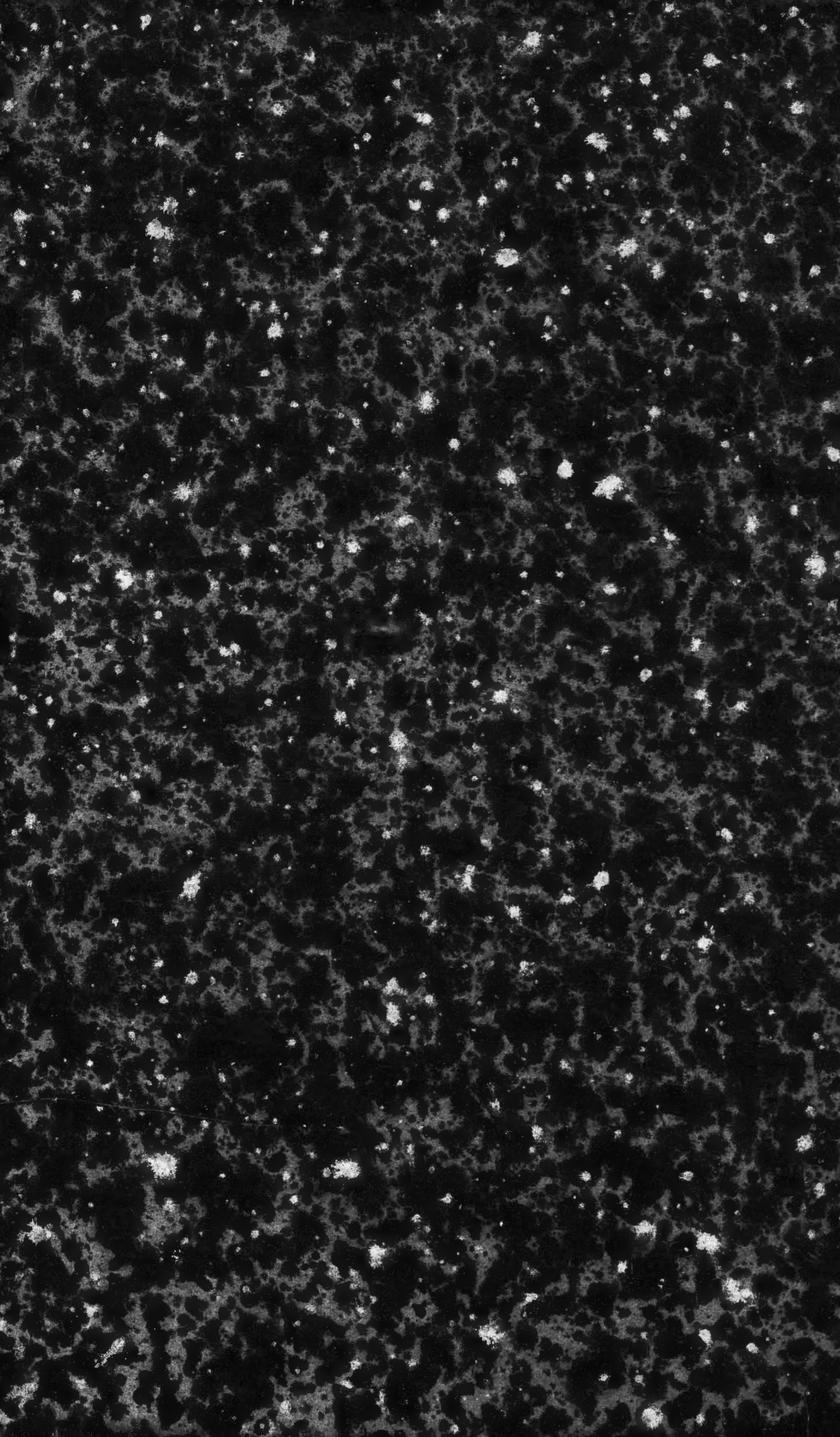
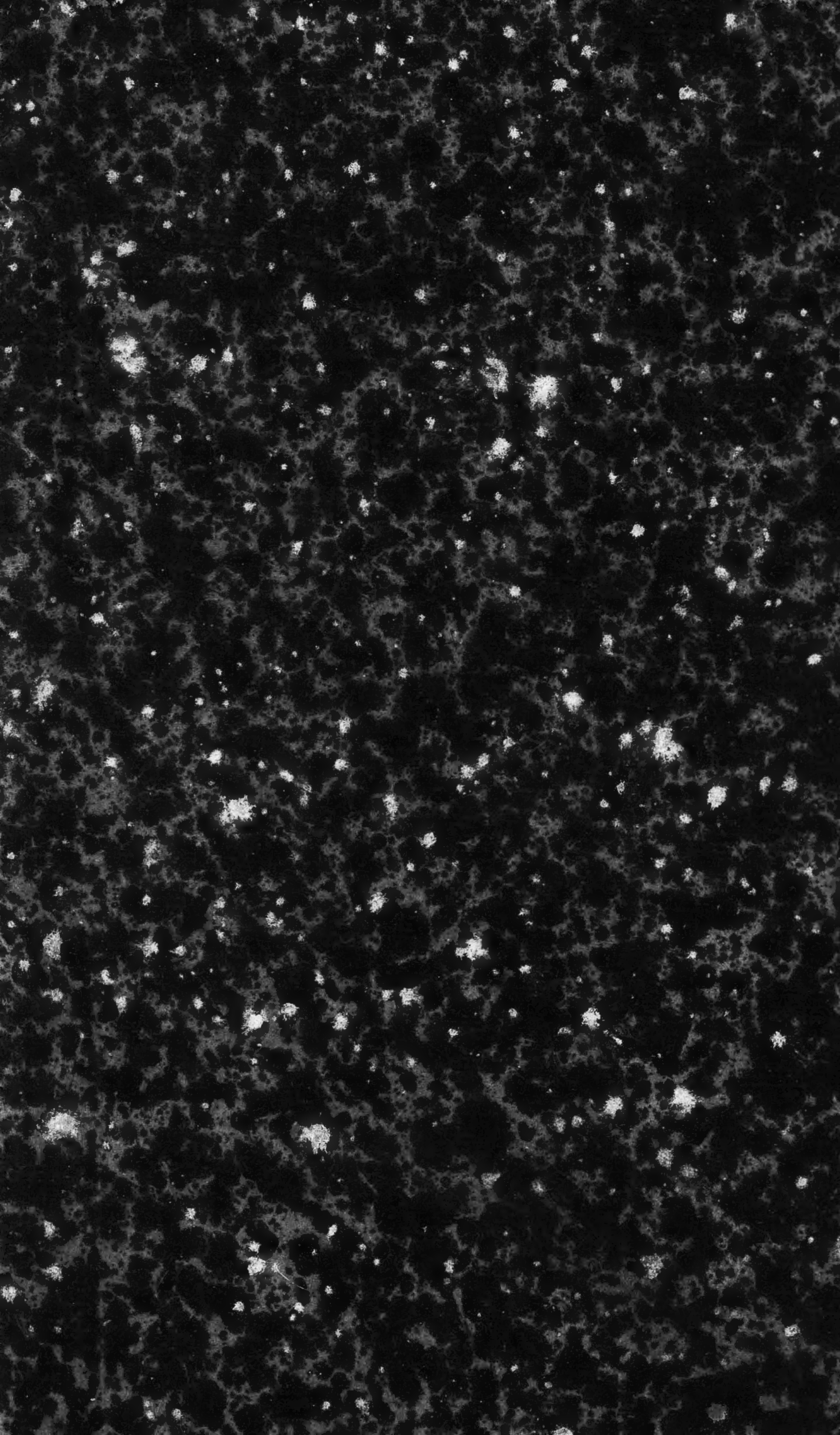




НАУКА

МОРСКОЙ АРТИЛЛЕРІИ.

СОЧИНЕНІЕ

Корпуса Морской Артиллеріи

КАПИТАНА ИЛЬИНА.

C'est un devoir pour tout militaire de consacrer le tribut de son expérience et de ses lumières à l'armée dont il a partagé les fatigues et la gloire.

RAVICHIO DE PERETSDORF.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ ВОЕННО-УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ.

1846.

Напечатано по ВЫСОЧАЙШЕМУ повелѣнію.

ЕГО ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЕЛИЧЕСТВУ

СЪ ГЛУБОЧАЙШИМЪ БЛАГОГОВѢНІЕМЪ

ИМѢЕТЪ СЧАСТІЕ ВСЕПОДДАННѢЙШЕ ПОСВЯТИТЬ

Александръ Ильинъ,

Корпуса Морской Артиллеріи Капитанъ.

Приступая къ изданію въ свѣтъ новаго сочиненія о Морской Артиллеріи, считаю нужнымъ сказать нѣсколько словъ о его содержаніи.

Изученіе Морской Артиллеріи представляетъ двѣ стороны: *Науку* и *Искуство*; Наука занимается изслѣдованіемъ всего, что относится до устройства артиллеріи, и каждую вещь старается довести до совершенства; Искуство научаетъ всѣ эти вещи употреблять для достиженія своихъ цѣлей; первая отъ Артиллериста требуетъ *знанія*, послѣднее — *умѣнья*: знанія устроить каждую вещь наилучшимъ образомъ, умѣнья — употребить ее въ дѣло съ наибольшимъ успѣхомъ.

Предлежащая книга содержитъ въ себѣ Науку Морской Артиллеріи; что же касается до сочиненія объ Искуствѣ, то объ немъ теперь и рѣчи нѣтъ. Поблагопріятствуютъ ли обстоятельства изданію въ свѣтъ и этой книги — сказать не могу, хотя и остаюсь при твердомъ желаніи и это со временемъ исполнить.

Каждому, знакомому съ литературою Морской Артиллеріи на разныхъ языкахъ, небезизвѣстно, что есть много разсужденій, опытовъ, описаній, даже изслѣдованій объ отдѣльныхъ частяхъ этого предмета, но цѣлаго построенія всѣхъ частей въ стройную Науку, гдѣ бы выведены были общіе и частные законы для рѣшенія всякихъ вопросовъ, доселѣ еще нигдѣ предложено не было. Сочинителю перваго опыта подобнаго сочиненія предстояли обширные и многочисленные труды и тѣмъ-то болѣе онъ имѣетъ право на благосклонное снисхожденіе читателей къ недостаткамъ, если-бъ они и оказались.

Предлежащая книга, кромѣ вступленія и приложеній, заключаетъ въ себѣ двѣнадцать главъ, обнимающихъ собою всѣ вообще предметы, относящіеся до устройства Морской Артиллеріи.

Вступленіе содержитъ въ себѣ историческія свѣдѣнія о времени изобрѣтенія пороха и орудій, о началѣ и постепенномъ усовершенствованіи Морской Артиллеріи, и прочая.

Глава I разсуждаетъ о мѣсторожденіи, добываніи и свойствахъ селитры, сѣры и угля, о вліяніи этихъ веществъ на качества пороха, и прочая.

Глава II разсматриваетъ разные пороховые составы, опыты по этому предмету, причины отработки пороха въ видѣ зеренъ, разные способы отработки пороха, пороховые погреба, крютъ-каморы; глава оканчивается описаніемъ составовъ и свойствъ ударнаго пороха.

Глава III посвящена изслѣдованіямъ о сгораніи и дѣйствующей силѣ пороха.

Глава IV заключаетъ въ себѣ изслѣдованія о пробѣ и предназначеніи пороха.

Глава V. Здѣсь сначала показаны всѣ морскія орудія и ихъ отличительныя части; потомъ разсматриваются причины разнообразія орудій и ихъ названія; далѣе изслѣдованы важнѣйшіе артиллерійскіе вопросы о калибрѣ, вѣсѣ, толщинѣ стѣнъ, внутренней формѣ и запалѣ орудія, о величинѣ и свойствахъ наибольшаго заряда, и прочая; глава оканчивается описаніемъ ручнаго огнестрѣльнаго и холоднаго оружія.

Глава VI. Сначала разсматриваетъ разные виды, свойство и добываніе чугуна и составы артиллерійскаго металла; потомъ дано общее понятіе объ отливкѣ чугунныхъ орудій, описанъ порядокъ осмотра и повѣрки орудій; глава оканчивается подробнымъ изслѣдованіемъ о пробѣ чугунныхъ орудій.

Глава VII заключаетъ въ себѣ описаніе снарядовъ, изслѣдованія о вліяніи зазора на дѣйствующую силу заряда, на прочность орудія, на вѣрность выстрѣла, о предѣлѣ наибольшаго и наименьшаго зазора, объ отливкѣ, осмотрѣ, повѣркѣ и сортировкѣ снарядовъ.

Глава VIII разсматриваетъ разныя системы пушечныхъ и другихъ станковъ, ихъ хорошія и дурныя стороны и вѣсъ; излагаетъ нѣкоторыя правила для составленія чертежей станкамъ; глава оканчивается исчисленіемъ такелажныхъ вещей и краткимъ указаніемъ на чертежи разныхъ станковъ.

Глава IX посвящена описанію артиллерійской принадлежности.

Глава X разсматриваетъ устройство, отработку, хорошія и дурныя стороны всѣхъ вообще лабораторныхъ издѣлій.

Глава XI описываетъ лабораторные, такелажные и арсенальные инструменты, машины и разныя вещи.

Глава XII. Здѣсь прежде всего изложены начало, постепенное усовершенствованіе и нынѣшнее состояніе вооруженія судовъ; въ слѣдъ за тѣмъ разсматривается вооруженіе кораблей, принятыхъ нынѣ размѣровъ вновь предложенными орудіями и вооруженіе кораблей увеличенныхъ размѣровъ тѣми же орудіями; далѣе слѣдуютъ изысканія о наилучшемъ вооруженіи бомбардирскихъ судовъ, канонерскихъ лодокъ и іоловъ, плавучихъ баттарей и пароходовъ; глава оканчивается исчисленіемъ абордажнаго оружія и прочихъ вещей, припасовъ и матеріяловъ, отпускаемыхъ на суда, и общимъ выводомъ объ артиллерійскомъ хозяйствѣ.

Въ приложеніяхъ показаны употребительнѣйшія въ разныхъ государствахъ вѣсы и мѣры и другія данности.

При изслѣдованіяхъ по всѣмъ исчисленнымъ выше предметамъ получены слѣдующіе главные выводы:

1) Порохъ и огнестрѣльное оружіе извѣстны въ Европѣ съ первыхъ вѣковъ по Р. X. (4).

2) Первыми основателями Морской Артиллеріи были Венеціяне и Генуэзцы (8).

3) Употребляемый въ Россіи пороховой составъ близко подходитъ къ теоретическому, въ которомъ

должно быть 74,639 частей селитры, 11,852 сѣры, и 13,509 углерода (**35**).

4) Между множествомъ машинъ, служащихъ для пробы пороха, нѣтъ ни одной, которою можно-бъ было различать разные сорты пороха по ихъ дѣйствующей силѣ и скорости сгоранія, ибо однѣ опредѣляютъ только силу, другія скорость сгоранія.

Для пробы пороха, отработаннаго на казенномъ заводѣ, полезнѣе употреблять перваго рода машины; напротивъ того, порохъ, отработанный на частномъ заводѣ, необходимо пробовать такою машиною, которая могла-бъ опредѣлять какъ силу, такъ и скорость сгоранія (**119**).

5) Вмѣсто нынѣшняго пушечнаго, мушкетнаго и винтовочнаго пороха, въ нашей Морской Артиллеріи можно принять порохъ двухъ сортовъ, — пушечный и винтовочный; первый для всѣхъ артиллерійскихъ орудій безъ различія рода и калибра, послѣдній для ручнаго оружія. Этими сортами пороха можно удовлетворить и всѣ другія потребности (**123**).

6) Каждому роду орудій должны быть присвоены извѣстныя составныя части, съ строгимъ отчетомъ въ ихъ пользѣ и необходимости (**136**).

7) Наши морскія орудія, извѣстныя подъ старинными именами, представляютъ всѣ роды и виды орудій иностранныхъ, и потому достаточно имѣть для всѣхъ вообще потребностей Морской Артиллеріи:

a) Пушки некаморныя длинныя, среднія и малыя.

b) Пушки каморныя длинныя и короткія.

c) Каронады.

d) Фалконеты.

e) Единороги.

f) Мортиры (137).

8) Наибольшій калиберъ орудій для стрѣльбы сплошными снарядами долженъ быть не свыше 30 ф., а для стрѣльбы разрывными и зажигательными снарядами не свыше 5 пудоваго (143).

9) Орудія 30 ф. калибра, предназначенныя для однокалибернаго вооруженія кораблей и большихъ фрегатовъ, по вѣсу своему должны быть шести разрядовъ, именно:

Орудія нижняго дека кораблей всѣхъ ранговъ составляютъ первый разрядъ, отвѣчающій некаморнымъ пушкамъ; средній вѣсъ ихъ 176 пудовъ.

Орудія верхняго дека 84 пушечныхъ кораблей и дечныя орудія большихъ фрегатовъ составляютъ второй разрядъ, отвѣчающій некаморнымъ среднимъ пушкамъ; вѣсъ ихъ 152 пуда.

Орудія средняго дека 100 пушечныхъ и верхняго дека 74 пушечныхъ кораблей составляютъ третій разрядъ, отвѣчающій некаморнымъ малымъ пушкамъ; средній вѣсъ ихъ 124 пуда.

Орудія, служащія для добавочнаго вооруженія открытой баттареи фрегатовъ, составляютъ четвертый разрядъ, отвѣчающій каморнымъ длиннымъ пушкамъ; вѣсъ ихъ 100 пудовъ. Эти же орудія могутъ служить и для добавочнаго вооруженія открытой баттареи кораблей, вмѣсто 18 ф. длинныхъ пушекъ.

Орудія верхняго дека 100 пушечныхъ и открытой баттареи 84 пушечныхъ кораблей составляютъ пятый разрядъ, отвѣчающій каморнымъ короткимъ пушкамъ; средній вѣсъ ихъ 81 пудъ.

Орудія открытой баттареи кораблей 100 и 74 пушечныхъ и большихъ фрегатовъ составляютъ шестой разрядъ, отвѣчающій каронадамъ; средній вѣсъ ихъ 64 пуда (**149**).

10) Ежели на разстояніи отъ дна канала на $2^3/_4$ калибра дадимъ стѣнамъ орудія одинаковую толщину, то наибольшее напряженіе пороховыхъ гасовъ не можетъ вреднымъ образомъ дѣйствовать на слабѣйшія части канала (**162**).

11) Толщина стѣнъ нашихъ длинныхъ некаморныхъ пушекъ весьма близко подходитъ къ теоретической толщинѣ стѣнъ этихъ орудій.

Вообще наши чугунныя пушки толщиною стѣнъ близко подходятъ къ старымъ Англійскимъ пушкамъ и нѣсколько уступаютъ Англійскимъ новѣйшимъ и Французскимъ пушкамъ.

У новѣйшихъ Англійскихъ пушекъ толщина стѣнъ увеличена въ томъ мѣстѣ, гдѣ помѣщается зарядъ, и уменьшена къ дулу.

Ежели вмѣсто мѣднаго 1 пуд. единорога принять чугунный, то прочность его будетъ достаточная, но тогда орудіе выйдетъ легче, слѣдовательно менѣе спокойно при отдачѣ (**167**).

12) Такъ называемыя сходныя орудія, каковы на-

ши некаморныя пушки и каронады, несходны ни въ толщинѣ стѣнъ, ни въ величинѣ заряда (**168**).

13) Вліяніе длины канала на дальность полета снаряда, особенно при маломъ углѣ возвышенія, не такъ слабо, какъ утверждаетъ Гютонъ (**172**).

14) Мортиры большаго калибра должны имѣть камору коническую по образцу Гомеровой; мортиры малаго калибра — цилиндрическую; бомбовыя пушки — коническо-цилиндрическую, по образцу Пексановой, съ весьма отлогимъ скатомъ, способствующимъ удобнѣйшему заряжанію.

Длина каморы у 1 пуд. единорога должна быть уменьшена.

У пушекъ 36, 24 и 18 ф. 1804, у 48 ф. 1836, у 36 ф. большой пропорціи и у пушка-каронадъ камора совершенно безполезна.

Для каронадъ камора необходима, но изъ двухъ принятыхъ формъ, коническая полезнѣе цилиндрической.

Не смотря на значительный зарядъ фалконетовъ, камора для этихъ орудій необходима, но полезнѣе было бы устроить камору по заряду въ $\frac{1}{4}$ вмѣсто $\frac{1}{3}$ нарицательнаго вѣса ядра (**183**).

15) Дно канала или каморы должно быть полушарное; форма эта способствуетъ удобнѣйшему очищенію нагара, отвѣчаетъ наилучшему направленію запала и содѣлываетъ чугунныя орудія прочнѣе (**184**).

16) Зарядъ нашихъ длинныхъ некаморныхъ пу-

шекъ значительно меньше заряда Французскихъ и Англійскихъ длинныхъ пушекъ.

Зарядъ 36 и 24 ф. пушекъ 1804 слишкомъ великъ въ сравненіи съ зарядомъ Англійскихъ 32 и 24 ф. пушекъ одной съ ними длины и одного вѣса.

Зарядъ пушка-каронадъ 36, 24 и 18 ф. малъ и можетъ быть увеличенъ до 0,1839 дѣйствительнаго вѣса ядра, что составляетъ 8, $5^1/_3$ и $3^3/_4$ ф.

Зарядъ 48 ф. полупушекъ можетъ быть увеличенъ до 0,1269 дѣйствительнаго вѣса ядра и тогда камора будетъ совершенно безполезна.

Зарядъ нашихъ каронадъ нѣсколько менѣе заряда каронадъ Французскихъ и Англійскихъ, не смотря на то, что относительный вѣсъ ихъ близко подходитъ къ вѣсу тѣхъ и другихъ.

Зарядъ 2 и $1^1/_2$ пуд. бомбовыхъ пушекъ малъ и можетъ быть увеличенъ безъ всякаго вреда для орудія у первой до 0,1558, у послѣдней 0,1440 нарицательнаго вѣса бомбы (**185** и **186**).

17) Вновь предложенная 30 ф. длинная некаморная пушка при большемъ вѣсѣ въ сравненіи съ нынѣшнею пушкою того же калибра, можетъ имѣть болѣе удовлетворительное устройство въ стѣнахъ, а при большемъ зарядѣ будетъ доставлять снаряду большую дальность полета.

Каронада 30 ф. калибра при большемъ вѣсѣ и зарядѣ въ сравненіи съ нынѣшнею, будетъ доставлять болѣе спокойную отдачу и большую дальность полета.

Единороги 2 и $1\frac{1}{2}$ пуд. калибра при одинаковомъ вѣсѣ съ бомбовыми пушками тѣхъ же калибровъ будутъ имѣть преимущество въ дальности полета снарядовъ, сохраняя спокойную отдачу и прочность (**188**).

18) Ежели зарядъ, производящій въ какомъ либо орудіи наибольшее дѣйствіе, станемъ постепенно увеличивать, то количество движенія орудія будетъ возрастать почти въ содержаніи корня квадратнаго изъ этого заряда, а количество движенія снаряда увеличится весьма мало, — не болѣе, какъ въ содержаніи 14 : 15.

Половина наибольшаго заряда составляетъ сильнѣйшій полезный зарядъ (**195**).

19) Въ мортирахъ дальность полета снаряда, отдача и прочность орудія ни сколько не зависятъ отъ направленія запала (**208**); во всѣхъ прочихъ орудіяхъ и въ ручномъ оружіи внутреннее отверстіе запала должно находиться на разстояніи $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{6}$ калибра отъ дна канала или каморы (**210**).

Изъ числа нашихъ старыхъ орудій только у единороговъ 1780 и у фалконетовъ 1781, а изъ новѣйшихъ у 36 ф. пушекъ длинныхъ, большой, средней и малой пропорціи запалъ направленъ удовлетворительнымъ образомъ; самое же невыгодное расположеніе изъ старыхъ орудій у гаубицъ, а изъ новѣйшихъ у пушка-каронадъ (**213**).

20) Ружейные стволы обладаютъ такою прочно-

стію, какой вовсе не требуетъ сила обыкновеннаго заряда.

Стволъ даже поврежденный разрывается не иначе, какъ отъ трехъ патроновъ, положенныхъ одинъ на другой правильно, и вообще, когда между патронами остается пустое пространство.

Постороннія тѣла, попавшія въ стволъ случайно, самый даже шомполъ, оставленный на зарядѣ, не могутъ причинить разрыва.

Вдавлина въ стволѣ можетъ причинить разрывъ только тогда, когда она находится впереди пули (**224**).

21) Нынѣшній способъ отливки и нынѣшняя система пробы чугунныхъ орудій не удовлетворяютъ требованіямъ науки и службы.

Доменныя печи должны служить единственно для выплавки чугуна тѣхъ разборовъ, которые для завода нужны.

Чугунъ, употребляемый на отливку орудій, должно подвергать предварительной пробѣ посредствомъ брусковъ.

Чугунныя орудія должно отливать не иначе, какъ изъ отражательныхъ печей, и пробовать посредствомъ брусковъ, выстрѣлами и водою (**251 — 290**).

22) Въ орудіяхъ извѣстнаго калибра разлетъ пуль пропорціоналенъ корню кубичному изъ числа пуль, находящихся въ картечи.

При одинаковомъ вѣсѣ картечей разлетъ пуль находится въ обратномъ содержаніи ихъ діаметровъ.

Чѣмъ прочнѣе дно картечи, тѣмъ разлетъ пуль бываетъ меньше; то же самое оказывается и тогда, когда между порохомъ и картечью будетъ положено какое либо твердое тѣло, какъ напримѣръ ядро.

Разлетъ картечныхъ пуль находится почти въ обратномъ содержаніи корней квадратныхъ изъ длины канала.

Разлетъ пуль не зависитъ отъ величины заряда (**292**).

23) Разность между большимъ діаметромъ кружала и нормальнымъ діаметромъ снаряда и разность между послѣднимъ изъ этихъ діаметровъ и меньшимъ діаметромъ кружала, должны быть равны между собою.

Неизбѣжную разность въ діаметрахъ снарядовъ, принятыхъ на службу, можно устранять посредствомъ сортировки (**303**).

24) Въ нашемъ флотѣ сила кораблей и фрегатовъ постоянно увеличивалась и числомъ орудій и величиною ихъ калибра; во Французскомъ флотѣ старое вооруженіе доведено въ числѣ и калибрѣ орудій до крайнихъ предѣловъ, а новое приспособлено къ судамъ новыхъ размѣровъ.

Новѣйшіе Англійскіе корабли имѣютъ преимущество въ сравненіи съ Русскими разнокалибернаго вооруженія не только въ количествѣ выбрасываемаго металла, но и въ дальности полета снарядовъ (**398**).

25) Ежели корабли и фрегаты, принятыхъ нынѣ конструкцій, вооружить вновь предложенными пушками и каронадами 30 ф. калибра и 2, $1^1/_2$ и 1 пуд. еди-

норогами, то суда эти останутся при томъ самомъ надводномъ и подводномъ грузѣ, по которому опредѣлены всѣ ихъ размѣры и сочинены чертежи, но вмѣстѣ съ этимъ одни будутъ сильнѣе, другія нѣсколько слабѣе новѣйшихъ Англійскихъ кораблей (**399**).

26) Ежели Корабельная Архитектура построитъ для вновь предложенныхъ орудій самые приличные корабли, въ чемъ нѣтъ никакого препятствія, то они будутъ имѣть преимущество передъ новѣйшими Англійскими кораблями не только въ количествѣ выбрасываемаго металла и разрывательномъ дѣйствіи снарядовъ, но и въ дальности полета (**400**).

27) Ежели бомбардирскія суда будутъ вооружены вновь предложенными каморными пушками, въ числѣ которыхъ двѣ должны быть длинныя, а остальныя короткія, и 3 пуд. мортирами съ зарядомъ въ 20 ф. пороху, то такое вооруженіе будетъ вполнѣ удовлетворительно, именно:

a) Судну можно доставить всѣ необходимыя мореходныя качества.

b) Дѣйствіе мортирныхъ выстрѣловъ не будетъ чрезмѣрно разрушительно для судна.

c) Всѣ вообще орудія будутъ доставлять снарядамъ удовлетворительную дальность полета.

d) Дѣйствіе снарядовъ будетъ удовлетворять всѣмъ требованіямъ.

e) Мортиры могутъ быть снабжены достаточнымъ числомъ бомбъ и брандскугелей (**403**).

28) Ежели канонерскую лодку вооружить однимъ единорогомъ 1 пуд. калибра и одною вновь предложенною 30 ф. длинною некаморною пушкою, а іолъ одною такою же пушкою, то суда эти удовлетворятъ всѣмъ требованіямъ, именно:

a) Орудія будутъ доставлять значительную дальность полета.

b) Снаряды будутъ производить во всѣхъ случаяхъ удовлетворительное дѣйствіе.

c) Стрѣльбу, въ случаѣ надобности, можно производить съ надлежащею быстротою.

d) Суда могутъ принять достаточное число снарядовъ и въ то же время будутъ способны къ плаванію какъ въ открытыхъ мѣстахъ, такъ и на мелководіяхъ (**404**).

29) Военные пароходы могутъ быть четырехъ разрядовъ и вооружены слѣдующими орудіями:

Пароходы-фрегаты 1 ранга въ декѣ 30 ф. длинными некаморными пушками, на открытой баттареѣ единорогами $1^1/_2$ и 1 пуд. Вѣсъ $1^1/_2$ пуд. единороговъ, предназначенныхъ собственно для этихъ пароходовъ, долженъ быть отъ 195 до 200 пуд., а пороху въ зарядъ для дальнихъ дистанцій 12 ф., для среднихъ и ближнихъ 10 ф.

Пароходы-фрегаты 2 ранга въ декѣ 30 ф. средними некаморными пушками, на открытой баттареѣ $1^1/_2$ и 1 пуд. единорогами.

Пароходы-корветы на открытой баттареѣ 1 пуд.

единорогами и, смотря по величинѣ судовъ, 30 ф. длинными или короткими каморными пушками.

Пароходы-бриги 30 ф. длинными или короткими каморными пушками и 12 или 8 ф. каронадами, смотря по величинѣ судовъ.

Такое вооруженіе пароходовъ доставитъ слѣдующія преимущества въ сравненіи съ нынѣшнимъ:

a) Большія орудія нисколько не будутъ обременительны для судовъ во время качки.

b) Дальность полета снарядовъ большей части орудій будетъ значительнѣе.

c) Стрѣльбу изъ большихъ орудій можно производить съ большею поспѣшностію, меньшимъ числомъ прислуги и съ меньшимъ отягощеніемъ для послѣдней во время продолжительнаго боя.

d) Суда могутъ быть снабжены большимъ числомъ снаряженныхъ снарядовъ, а при нынѣшнемъ числѣ снаряды меньше займутъ мѣста.

Пропускаю множество другихъ выводовъ, полученныхъ по предметамъ менѣе важнымъ, исчисленіе которыхъ заняло бы здѣсь много мѣста; скажу только, что въ изслѣдованіяхъ объ отработкѣ, пробѣ и силѣ пороха и нѣкоторыхъ другихъ общихъ артиллерійскихъ вопросахъ я руководствовался лучшими новѣйшими писателями, на которыхъ вездѣ ссылаюсь, все остальное вышло изъ собственныхъ изслѣдованій сочинителя. Въ этомъ случаѣ онъ описывалъ вещи, какъ онѣ ему представлялись, судилъ о нихъ, основываясь на началахъ нау-

*

ки или на многочисленныхъ фактахъ, былъ чуждъ всякаго пристрастія и предубѣжденія и имѣлъ въ виду одно: распространить въ сословіи морскихъ офицеровъ полезныя знанія объ одномъ изъ самыхъ главныхъ предметовъ ихъ службы и тѣмъ способствовать къ устраненію вредныхъ заблужденій и къ принятію полезныхъ для службы перемѣнъ.

Александръ Ильинъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ВСТУПЛЕНІЕ.

ГЛАВА I.

Селитра, сѣра и уголь.

ГЛАВА II.

Соразмѣрность составныхъ веществъ, отработка, храненіе и перевозка пороха; ударный порохъ.

ГЛАВА III.

Сгоранiе и дѣйствующая сила пороха.

ГЛАВА IV.

Проба и предназначенiе пороха.

ГЛАВА V.

Объ оружіи.

ГЛАВА VI.

Литье, осмотръ, повѣрка и проба орудій.

ГЛАВА VII.

Снаряды.

ГЛАВА VIII.

О станкахъ.

ГЛАВА IX.

Артиллерійская принадлежность.

ГЛАВА X.

Лабораторныя издѣлія.

ГЛАВА XI.

Лабораторные, такелажные, арсенальные инструменты, машины и разныя вещи.

ГЛАВА XII.

Вооруженіе кораблей и другихъ судовъ.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

ВСТУПЛЕНІЕ.

1. Селитра, сѣра и уголь, взятые въ извѣстной пропорціи, и тщательно между собою смѣшанные, образуютъ составъ, называемый у насъ *порохомъ.*

Ежели пороху сообщить огонь, то при сгораніи составныхъ его веществъ почти мгновенно раждается гасъ, который при извѣстныхъ условіяхъ пріобрѣтаетъ высокую степень всесторонняго давленія. Это давленіе или послѣдовательные удары и есть та самая движущая сила, посредствомъ которой можно бросать твердыя тѣла на значительныя разстоянія и ниспровергать всѣ преграды.

Пороховой составъ первоначально употребляли въ видѣ пыли или *порошка;* въ послѣдствіи замѣтили въ этомъ многія неудобства и стали превращать составъ въ зерна, что̀ нынче и называется собственно порохомъ, а составъ, не превращенный въ зерна, извѣстенъ подъ именемъ *мякоти.*

О зерновомъ порохѣ въ первый разъ упоминается въ одной нѣмецкой рукописи 1445 года; въ ней сказано, что пороховой составъ сжимаютъ въ малыхъ сосудахъ въ комья, сушатъ на солнцѣ или въ тепломъ покоѣ, и потомъ комья разламываютъ на мелкія части. Далѣе присовокупляется, что 2 фунта зерноваго пороха дѣйствуютъ сильнѣе, нежели 3 фунта мякоти. Съ 1525 года зерновой порохъ начали отработывать

во многихъ государствахъ, а въ половинѣ XVII столѣтія почти вездѣ; до 1664 года одни Турки продолжали употреблять порохъ въ видѣ мякоти.

Съ давнихъ поръ и до второй четверти XVIII столѣтія, для увеличенія силы пороха, въ пороховой составъ изъ селитры, сѣры и угля пробовали примѣшивать разныя вещества, именно: мышьякъ, ярь, нашатырь, уксусъ, вино, клей животный, киноварь, камфору; но всѣ эти попытки были совершенно безполезны. Опыты Косиньи (1792) и Ламартильера (1811) надъ порохомъ безъ сѣры также остались безъ всякихъ послѣдствій, и нынче, какъ увидимъ ниже, положительно доказано, что селитра, сѣра и уголь въ составѣ пороха въ равной степени необходимы и только втроемъ могутъ, при извѣстныхъ условіяхъ, образовать наибольшую разрывательную силу.

2. До насъ не дошли достовѣрныя свѣдѣнія о томъ былъ ли порохъ извѣстенъ до Рождества Христова. Есть много свидѣтельствъ объ употребленіи горючихъ составовъ въ войнахъ, но, сколько извѣстно, составы тѣ не производили, подобно пороху, разрывательнаго дѣйствія. Впрочемъ Мейеръ, въ своихъ Историческихъ свѣдѣніяхъ объ огнестрѣльномъ оружіи, говоритъ, что въ священныхъ книгахъ Индѣйцевъ упоминается о бамбуковыхъ тростяхъ, которыя разрывались на воздухѣ.

Послѣ Р. Х. первые слѣды объ огнестрѣльномъ порохѣ находимъ въ 40 году. Діокасій говоритъ, что Калигула имѣлъ такую машину, посредствомъ которой онъ могъ производить молнію и бросать громовыя стрѣлы. Послѣ Діокасія до XIII столѣтія о порохѣ упоминаютъ: Эмацинусъ въ 690 году, Маркъ Грекъ въ 846; послѣдній говоритъ о веществахъ и о пропорціи

составныхъ частей пороха; онъ же описываетъ летучіе огни, которыхъ составъ приготовлялся изъ 6 частей селитры, 2 частей угля и 2 частей сѣры. Кромѣ того, Турки, по свидѣтельству Мейера, относятъ время изобрѣтенія пороха къ 660 году, а Карамзинъ въ И. Г. Р. упоминаетъ, что Половецкій Князь Кончакъ имѣлъ при себѣ Хазарскаго Турка, который стрѣлялъ *живымъ огнемъ*.

Всѣ эти и другія указанія заставляютъ полагать, что порохъ былъ извѣстенъ задолго до XIII столѣтія; но не смотря на то, изобрѣтеніе пороха большею частію и справедливо приписываютъ англійскому монаху Рожеру Бакону, жившему въ XIII столѣтіи (Р. Баконъ, или правильнѣе Беконъ, родился въ 1214, умеръ по свидѣтельству однихъ въ 1292, по свидѣтельству другихъ въ 1294 году). Баконъ въ книгѣ своей *Nublutate magiae* говоритъ о свойствахъ пороха, а въ соч. *Secrits operibus* опредѣляетъ его составныя части. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что мнѣніе Темплера будто порохъ не былъ извѣстенъ въ Европѣ ранѣе 1354 года вовсе несправедливо. Нѣтъ надобности также опровергать укоренившееся мнѣніе будто въ Европѣ порохъ изобрѣтенъ нѣмецкимъ монахомъ Бертольдомъ Шварцомъ въ 1320 году; неосновательность этого мнѣнія, послѣ сказаннаго выше, разрушается сама собою. Наконецъ мнѣніе будто порохъ былъ извѣстенъ въ Китаѣ за нѣсколько вѣковъ до Р. Х., положительнымъ образомъ еще не доказано.

Перейдемъ къ огнестрѣльному оружію.

3. Машины, посредствомъ которыхъ движущею силою воспламененнаго пороха бросаютъ твердыя тѣла (снаряды), называются вообще *огнестрѣльнымъ оружіемъ*.

Огнестрѣльное оружіе раздѣляютъ на ручное и собственно артиллерійскія орудія. О послѣднихъ начинаютъ упоминать съ 80 года по Р. Х. Такъ Леконтъ и Ѳома изъ Агвиры свидѣтельствуютъ, что около этого времени въ Китаѣ изобрѣтены огнестрѣльныя орудія, а по словамъ Фоссія въ 1055 были тамъ мѣдныя и желѣзныя орудія весьма тщательно отработанныя. Въ 1073 году Венгерскій Король Соломонъ дѣйствовалъ изъ пушекъ противъ Бѣлграда; въ 1147 Арабы употребляли огнестрѣльныя орудія противъ Испанцевъ и Нормановъ, находившихся въ Лисабонѣ; въ 1218 огнестрѣльными орудіями дѣйствовали при Тулузѣ; въ 1241 при Вальштадтѣ, а въ 1247 при оборонѣ Севильи, гдѣ снаряды пробивали на лошадяхъ желѣзную броню.

Всѣ эти указанія приводятъ къ тому заключенію, что огнестрѣльныя орудія были извѣстны гораздо ранѣе XIV столѣтія, какъ обыкновенно полагаютъ; не справедливо также и то, будто огнестрѣльныя орудія первый разъ употреблены Генуэзцами противъ Венеціанъ, въ 1330 году; Генуэзцы были первыми основателями морской артиллеріи; это, какъ увидимъ ниже, неоспоримо; но на суши огнестрѣльныя орудія многимъ извѣстны были гораздо прежде. Кромѣ Соломона Короля Венгерскаго, который, какъ уже сказано, дѣйствовалъ изъ орудій въ 1073 году, Арабы имѣли огнестрѣльныя орудія подъ Рондой въ 1305, Испанцы подъ Гибралтаромъ въ 1308; далѣе, Бресчія была осаждена бомбардами въ 1311 году; Арабы нападали на Мартосъ при содѣйствіи огнестрѣльныхъ орудій въ 1326, а Эдуардъ III на Шотландцевъ въ 1327 году.

4. И такъ, исторія представляетъ намъ многія свидѣтельства, что порохъ и огнестрѣльныя орудія извѣстны въ Европѣ съ первыхъ вѣковъ по Р. Х. Надо

однако согласиться, что повсемѣстное употребленіе огнестрѣльныхъ орудій начинается въ концѣ XIV столѣтія. Около этого времени огнестрѣльныя орудія со всѣми принадлежностями и прислугою приняли названіе *Артиллеріи*, перешедшее къ нимъ отъ древнихъ военныхъ машинъ, и измѣнился самый образъ войны. Послѣднее до такой степени важно, что взятіе Константинополя и водвореніе Турокъ въ Европѣ, въ 1453, открытіе Америки въ 1492, открытіе новаго пути въ Восточную Индію чрезъ мысъ Доброй Надежды въ 1497 и наконецъ перемѣны, послѣдовавшія въ военномъ искусствѣ со введеніемъ огнестрѣльныхъ орудій, почитается важнѣйшими изъ внѣшнихъ событій, характеризующихъ новую исторію.

5. Первыя орудія были весьма легкія, вѣсили не болѣе 50 фунтовъ; гораздо позднѣе вообще стали думать, что все дѣйствіе орудія зависитъ единственно отъ силы удара снарядовъ. Въ слѣдствіе этого явились орудія непомѣрной величины, бросавшія каменныя ядра отъ 100 до 200 фунтовъ. Орудія эти, извѣстныя подъ именемъ *бомбардъ*, были употребляемы исключительно при осадахъ. Они имѣли камору и ядро, на деревянномъ поддонѣ, утверждалось въ каналѣ клиньями. Этимъ средствомъ доставляли заряду полное дѣйствіе, котораго иначе нельзя было получить по малой длинѣ канала.

Остатки старинной артиллеріи уцѣлѣли во многихъ мѣстахъ. Такъ въ Малагѣ находится 80 ф. шланга, стрѣлявшая на 9000 шаговъ (6 верстъ); въ Марсели хранится 100 ф. желѣзная пушка; въ С. Жіаго, въ Португаліи, 90 ф.; въ Москвѣ есть одна пушка, отлитая мастеромъ Чоховымъ въ 1586 году, которая вѣситъ 2400 пудовъ; другая, отлитая мастеромъ Осиповымъ въ 1662 году, которая вѣситъ 779 пудовъ.

Увѣряютъ, что Магометъ II, при осадѣ Константинополя (1453) стрѣлялъ изъ орудій 200 ф. каменными ядрами, а при осадѣ Мальты въ 1565 году Турки имѣли 50 орудій 80 ф. кал.; послѣднія были въ 25 футовъ длиною и стрѣляли зарядомъ пороху въ 50 фунтовъ.

Очень понятно, что столь огромныя орудія были неудободвижимы и вовсе неспособны для скорой стрѣльбы; изъ орудій, употребленныхъ Магометомъ при осадѣ Константинополя, производили въ день не болѣе четырехъ выстрѣловъ, а при осадѣ Пизы (1370) осаждавшіе имѣли бомбарду, для наведенія которой употребляли цѣлый день.

Для перевозки столь тяжелыхъ орудій были устроены особенныя дроги, а по прибытіи на мѣсто дѣйствія дѣлали прочный срубъ, на который помѣщали орудіе.

Бомбарды были замѣнены пушками, изъ которыхъ стрѣляли чугунными ядрами, а въ послѣдствіи появились весьма длинныя орудія подъ названіемъ кулевринъ, для которыхъ употребляли большой зарядъ съ намѣреніемъ увеличить дальность полета снарядовъ. Въ концѣ XV столѣтія орудія до такой степени были облегчены, что стали употреблять ихъ въ полевыхъ дѣйствіяхъ. По словамъ Гюишарденя, Карлъ VIII имѣлъ при своей арміи 400 орудій и съ помощію этой артиллеріи выигралъ Форнунское сраженіе.

Въ Россіи огнестрѣльное оружіе извѣстно съ 1389 года. Въ лѣтописяхъ подъ этимъ годомъ сказано, что къ намъ вывезены *изъ земли нѣмецкой арматы и стрѣльба огненная*; въ 1408 Москва оборонялась пушками противъ Эдигея; въ 1451 Русскіе отбивали Татаръ отъ стѣнъ Московскихъ пушками; въ 1482 употреблены огнестрѣльныя орудія при осадѣ Фелина, а

въ 1514 при третьей осадѣ Смоленска. Въ царствованіе Іоанна Грознаго, въ 1530, въ походѣ на Казань, Черемисы отбили нашъ обозъ и взяли при немъ 70 пушекъ; при знаменитой осадѣ Казани въ 1552 употреблено 150 тяжелыхъ орудій, кромѣ малыхъ; для осады Юрьева (Дерптъ) въ 1560, при 60-ти тысячной арміи послано было 40 осадныхъ и 50 полевыхъ орудій, изъ числа которыхъ самыя малыя имѣли $1^1/_2$ сажени въ длину.

6. Первоначально орудія были желѣзныя; для этого отковывали желѣзныя полосы и посредствомъ спаекъ и обручей соединяли ихъ въ одно тѣло. Понятно, что при такомъ множествѣ спаекъ, въ которыхъ легко могли оставаться скважины, раковины и другіе пороки, желѣзныя орудія не имѣли достаточной прочности, и потому они скоро были замѣнены мѣдными и чугунными (1370 и 1471).

Гораздо позднѣе (1626) Шведскій Полковникъ Вурмбрантъ предложилъ кожаныя пушки, которыхъ калиберъ былъ 2,3 дюйма; орудія эти состояли изъ мѣднаго ствола, длиною въ 15 калибровъ, толщиною въ $^1/_8$ калибра; позади дна прикрѣплялось металлическое утолщеніе съ винградомъ, запалъ просверливали въ затравникѣ; надъ пространствомъ, гдѣ помѣщался зарядъ, и у дула также были утолщенія; на первое изъ нихъ нагоняли крѣпкіе желѣзные обручи. Приготовленный такимъ образомъ стволъ, обвертывали холстомъ и обвивали въ два ряда бичевкой (около 1 лин. толщиною); потомъ накладывали на поверхность слой гипса и обшивали кожею; деревянные или желѣзные цапфы прикрѣпляли къ стволу мѣдными кольцами; пороху въ зарядъ клали въ $^1/_4$ вѣса ядра.

Кожаныя пушки употреблялись не долго; Густавъ

Адольфъ имѣлъ такія орудія въ Лейпцигскомъ сраженіи, гдѣ они до такой степени разгорячились, что сами собою воспламеняли зарядъ и притомъ доставляли малую дальность полета; по этой причинѣ въ 1631 году были вовсе отмѣнены.

Съ приспособленіемъ артиллеріи на судахъ вскорѣ замѣтили неудобство въ заряжаніи длинныхъ орудій, и въ слѣдствіе того явились орудія, заряжаемыя со стороны казенной части. Такъ Саворьяно въ 1597 предложилъ для галеръ 12 ф. орудія, которыя заряжались сзади совсѣмъ готовымъ зарядомъ и закрывались металлическимъ клиномъ; ядро прикрѣпляли къ картузу помощію литника; въ 1662 Мальтійцы отлили $1\frac{1}{2}$ ф. орудія, которыя также заряжались сзади и закрывались клиномъ; въ 1748 Штейбенъ предложилъ въ Данцигѣ пушку, которая заряжалась сзади и могла производить 16 выстрѣловъ въ минуту; въ 1769 въ Рошфорѣ испытывали 12, 6 и 1 ф. пушки, предложенныя поэтомъ Фѣтри; всѣ три заряжались сзади.

Въ Россіи также испытывали орудія этого рода; къ числу замѣчательнѣйшихъ попытокъ должно отнести орудія, предложенныя иностранцемъ Монтиньи и Шведскимъ Полковникомъ Барономъ Варендорфомъ.

Монтиньи приспособилъ свой механизмъ къ $\frac{1}{4}$ пуд. мѣдному единорогу и 24 ф. мѣдной пушкѣ; казенная часть закрывается винтомъ; зарядъ воспламеняютъ сзади посредствомъ ударнаго пороха и металлическаго заостреннаго прута, въ головку котораго ударяютъ рукою.

Баронъ Варендорфъ предложилъ два орудія: 6 ф. пушку и 96 бомбовую пушку; обѣ чугунныя и устроены по одной системѣ; казенная часть закрывается чугуннымъ цилиндромъ, зарядъ воспламеняютъ чрезъ обыкновенный запалъ.

Орудія Монтиньи испытывались въ С. Петербургѣ на Волковомъ полѣ (1839), Барона Варендорфа — въ Кронштадтѣ на загородной баттареѣ (1843).

Орудія, заряжаемыя со стороны казенной части, извѣстны въ Россіи съ давнихъ поръ; въ 1835 году была въ Петрозаводскѣ старинная чугунная пушка, которой каналъ закрывается сзади четырехъ-граннымъ желѣзнымъ брускомъ.

7. До исхода XV столѣтія нигдѣ не было постоянныхъ правилъ объ устройствѣ орудій. Въ началѣ XVI столѣтія Карлъ V въ Испаніи и Францискъ I во Франціи ввели новыя усовершенствованія въ орудіяхъ, такъ, что въ сраженіи при Пави (1525) французская артиллерія дѣйствовала съ большимъ успѣхомъ. Наконецъ въ Испаніи при Карлѣ V, а потомъ и во Франціи при Карлѣ IX были опредѣлены калибры и размѣренія орудій. Въ 1572 году, въ числѣ орудій французской артиллеріи были: пушки 42 ф. длиною 12 фут., вѣсомъ 9200 ф., полупушки 16 ф. длиною 10 ф. 10 дюйм., вѣсомъ 4100 ф., фальконы $1^1/_2$ ф. длиною 7 фут., вѣсомъ 800 фунт., фалконеты $^1/_2$ и $^3/_4$ ф. длиною 7 фут., вѣсомъ 200 и 400 фунтовъ.

Въ Россіи, до Петра Великаго, также не было постояннаго положенія о калибрѣ и размѣреніяхъ орудій. Между старинными орудіями, уцѣлѣвшими въ нашихъ арсеналахъ, есть 68, 45, 43, 41, 38, 26, 22, 21, $5^1/_2$, $2^1/_2$ и 2 ф.; Петръ Великій издалъ первое Положеніе о числѣ и калибрѣ орудій и учрежденіемъ бомбардирской роты при Преображенскомъ полку положилъ основаніе регулярной артиллеріи.

8. Первое появленіе огнестрѣльныхъ орудій на морѣ полагаютъ у Грековъ, противъ флота Игоря, въ

941 году; но вѣрнѣе можно считать первый опытъ употребленія орудій на судахъ со второй половины XIV столѣтія. Въ 1359 году у Петра Аррагонскаго была на кораблѣ бомбарда, которою онъ разбилъ мачты Кастильскаго корабля; въ 1372 въ Ларошельскомъ морскомъ сраженіи были уже пушки; въ 1377 и 1379 Венеціяне дѣйствовали на морѣ изъ огнестрѣльныхъ орудій противъ Генуэзцевъ, а въ 1390 Французы имѣли уже бригантину, вооруженную пушками; въ 1406 Испанцы также дѣйствовали на морѣ изъ огнестрѣльныхъ орудій, а въ 1429 Ганзейскія войска въ войнѣ противъ Датчанъ употребили плавучія баттареи.

Но не смотря на появленіе огнестрѣльнаго оружія на морѣ съ 1359 года въ разныхъ Европейскихъ флотахъ, — первыми основателями морской артиллеріи должно почитать Венеціянъ и Генуэзцевъ; они прежде и прилежнѣе всѣхъ старались приспособить свои суда къ орудіямъ и орудія къ судамъ. Начавъ вооружать орудіями свои галеры, они скоро замѣтили, что эти суда неудобны, какъ по тѣснотѣ и валкости, такъ и потому, что орудія низко стояли отъ воды и были со всѣхъ сторонъ открыты. Вслѣдъ за галерами появились у нихъ галеоны и галеасы, — суда увеличеннаго противъ галеръ размѣра и съ прорѣзными портами, сначала въ одинъ, а потомъ въ два яруса. При этихъ усовершенствованіяхъ можно было на судахъ ставить орудія удобнѣе, въ большемъ числѣ и большаго калибра, но при всемъ томъ галеоны и галеасы также оказались неудобными: орудія нижняго яруса низко стояли отъ воды, сами суда по прежнему были валки; отъ Архитектуры потребовалась новая конструкція судовъ, болѣе приспособленная къ удобному размѣщенію орудій и съ лучшими мореходными качествами, — явился корабль. Въ продолженіе XVI столѣтія, во

Франціи, въ Англіи, Испаніи, Португаліи, Голландіи, Даніи, въ Любекѣ стали употреблять на судахъ орудія въ значительномъ числѣ,—образовалась *Морская Артиллерія.* Въ 1501 Лудовикъ XII снарядилъ 16 кораблей, въ числѣ которыхъ одинъ былъ вооруженъ 200 орудіями; въ 1588 на Испанской непобѣдимой флотиліи находилось 2750 орудій; въ 1622 въ морскомъ сраженіи при островѣ Ре, гдѣ произведено 15 т. пушечныхъ выстрѣловъ, также были корабли, имѣвшіе по 200 орудій. Около этого времени въ Англіи стали раздѣлять корабли на 7 ранговъ: 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40 пушечные; суда эти различались величиною своею и калибромъ орудій. Въ 1653 въ Англійскомъ флотѣ состояло 3840 орудій разныхъ калибровъ, отъ 2 до 36 ф.; въ 1683 по предложенію Рено, подъ Алжиромъ употреблено 7 бомбардирскихъ судовъ, имѣвшихъ по 2 мортиры; въ 1691 во Французскомъ флотѣ было 5136 орудій и корабли раздѣлялись на 5 ранговъ, а въ 1693 въ Англійскомъ флотѣ считалось 8396 пушекъ.

Въ Россіи морская артиллерія началась при Петрѣ Великомъ; по штату 1722 года, 110 пушечные корабли вооружались исключительно однѣми пушками, именно: нижній декъ 30 ф., средній декъ 18 ф., верхній декъ 12 и 8 ф., открытая баттарея 6 ф.; въ 1790 году на 100 пушечныхъ корабляхъ 30 ф. пушки были замѣнены 36 ф. и кромѣ того введены 1 и $^1/_2$ пуд. единороги и 24 ф. каронады; съ 1805 на всѣхъ корабляхъ пушки 18 ф. замѣнены 24 ф., въ верхнемъ декѣ вмѣсто пушекъ 12 ф. поставлены 18 ф., а на открытой баттареѣ 24 ф. каронады; но вмѣстѣ съ этимъ единороги были отмѣнены; въ 1826 на корабляхъ снова поставлено по 4 единорога 1 пуд. калибра, а съ 1831 начали вооружать корабли и фрегаты въ видѣ опыта пушками, каронадами, пушка-каронадами и полупуш-

ками одного калибра, съ прибавкою на корабляхъ небольшаго числа 2 пуд. бомбовыхъ пушекъ и 1 пуд. единороговъ.

Въ новѣйшее время, въ слѣдствіе примѣненія къ военнымъ судамъ новаго движителя, явился особый родъ судовъ, извѣстныхъ подъ именемъ пароходовъ, которые вооружаются малочисленною, но сильною артиллеріею. Такъ въ Англійскомъ флотѣ есть пароходы-фрегаты, вооруженные 10 дюймовыми и 68 ф. бомбовыми пушками, во Французскомъ флотѣ — 10 и 8 дюймовыми бомбовыми пушками, у насъ 10 дюйм. 2 пуд. и 68 ф. бомбовыми пушками и 1 п. единорогами.

По новости предмета до сихъ поръ не установился ни наилучшій размѣръ этихъ судовъ, ни наивыгоднѣйшій калиберъ ихъ орудій, и потому нельзя утвердительно сказать какое мѣсто займутъ современемъ пароходы въ ряду судовъ военнаго флота; впрочемъ суда этого рода всегда будутъ составлять превосходную прислугу и стражу флота и во многихъ случаяхъ войны могутъ быть употреблены съ большею пользою.

Весь этотъ рядъ постепенныхъ успѣховъ приводитъ къ слѣдующему заключенію:

а) Морская артиллерія доведена до нынѣшняго ея состоянія двумя путями: съ самаго начала всюду старались увеличивать на корабляхъ число орудій, не обращая никакого вниманія на родъ ихъ и калиберъ. Между орудіями значительной величины, приносившими въ войнѣ существенную пользу, были орудія вовсе безполезныя, которыя только занимали мѣста и увеличивали числительную боевую силу. Такъ въ англійскомъ флотѣ были орудія даже 2 ф., въ Русскомъ 6 ф., которыя не могли уравниваться въ бою съ орудіями большаго калибра ни въ дальности полета, ни въ силѣ удара снарядовъ. Въ послѣдствіи, когда число орудій

на корабляхъ дошло до крайняго предѣла, — стали вводить разнаго рода орудія, болѣе приспособленныя къ кораблю, и наконецъ обратились къ единству калибра и тѣмъ положили начало *однокалиберному вооруженію*, которое, какъ показано ниже, въ значительной степени увеличило боевую силу судовъ.

b) Морская артиллерія усовершенствовалась наравнѣ съ корабельною архитектурою; по мѣрѣ того, какъ корабельная архитектура удовлетворяла разныя требованія морской артиллеріи, послѣдняя находила новыя нужды, которыя приводили къ новымъ усовершенствованіямъ въ корабляхъ, и такимъ образомъ совокупными успѣхами этихъ двухъ морскихъ наукъ, неудобные для артиллеріи и валкіе галеоны и галеасы превратились въ нынѣшній линейный корабль и съ того времени *измѣнился видъ морской войны*.

9. На корабляхъ первоначально орудія были мѣдныя; въ послѣдствіи къ мѣднымъ орудіямъ стали прибавлять часть чугунныхъ. Въ Англійскомъ флотѣ чугунныя орудія приняты съ 1558 года; потонувшій въ Портсмутской гавани въ 1784 году корабль *Royal George* былъ послѣдній съ мѣдными орудіями. Во Французскомъ флотѣ въ 1661 году было 580 орудій мѣдныхъ и 471 чугунныхъ; въ 1691 на корабляхъ 1, 2 и 3 ранговъ орудія были мѣдныя; на корабляхъ 4 ранга $^1/_3$ мѣдныхъ и $^2/_3$ чугунныхъ; на корабляхъ 5 ранга $^1/_5$ часть мѣдныхъ; на фрегатахъ всѣ чугунныя. Въ Русскомъ флотѣ чугунныя орудія употребляются съ начала XVIII столѣтія. Нынѣ во всѣхъ флотахъ орудія употребляются исключительно чугунныя; у насъ изъ числа мѣдныхъ остались до сихъ поръ только единороги 1 и $^1/_2$ пуд., да малокалиберныя нештатныя орудія, употребляемыя на гвардейскихъ и корпусныхъ судахъ.

10. До сихъ поръ говорено о порохѣ — исходной точкѣ артиллерійской науки, и объ огнестрѣльныхъ орудіяхъ, которыя были неминуемымъ слѣдствіемъ великаго открытія. Но кромѣ пороха и орудій въ артиллеріи есть множество вещей, болѣе или менѣе важныхъ по своему устройству, но имѣющихъ прямое вліяніе на успѣхъ оружія. Въ числѣ этихъ вещей первое мѣсто занимаютъ снаряды, станки, на которыхъ орудія лежатъ при употребленіи ихъ на службѣ, огнестрѣльное и холодное оружіе, употребляемое при абордажахъ или свалкахъ судовъ, всѣ вещи, нужныя при заряжаніи и разряжаніи, разныя горючія издѣлія, инструменты, служащіе для наведенія орудія въ избранную цѣль, и прочая; и какъ на каждомъ кораблѣ состоитъ среднимъ числомъ болѣе 90, на каждомъ фрегатѣ до 50, на каждомъ корветѣ и бригѣ до 20, на прочихъ мелкихъ судахъ до 12, а на канонерскихъ лодкахъ по 2 орудія, съ положеннымъ по штату количествомъ всѣхъ прочихъ вещей, матеріяловъ и припасовъ, а флотъ и флотилія изъ множества судовъ, то отъ этого морская артиллерія имѣетъ у себя обширное и разнообразное хозяйство, состоящее въ Балтійскомъ вѣдомствѣ подъ непосредственнымъ управленіемъ Артиллерійскаго Департамента, а въ Черноморскомъ — Артиллерійской экспедиціи.

ГЛАВА I.

СЕЛИТРА, СѢРА И УГОЛЬ.

---

1. СЕЛИТРА.

11. *Селитра*, или *азотнокиcлое кали* $\dot{K}\ddot{\ddot{N}} = 203{,}043$, есть средняя соль, состоящая изъ *окиси калія* или *кали* $\dot{K} = 94{,}541$ и *азотной кислоты* $\ddot{\ddot{N}} = 108{,}502$. Она имѣетъ цвѣтъ бѣлый, на вкусъ горькосоленая и острая; кристаллизуется въ шестисторонныя призмы, которыя весьма хрупки и несовершенно прозрачны; удѣльный вѣсъ кристалловъ 1,933.

Въ продольныхъ тонкихъ скважинахъ селитренныхъ кристалловъ обыкновенно бываетъ маточный разсолъ (щелокъ), который удерживается въ нихъ притяженіемъ. По этой причинѣ весьма полезно превращать селитру въ кристаллы два раза, и тогда щелокъ отдѣляется совершенно. Селитра тогда только портится на воздухѣ, когда она нечиста, или когда воздухъ весьма сыръ.

Селитра начинаетъ плавиться при 350° стоградуснаго термометра. Ежели нагрѣвать ее до красно-калильнаго жара, то она теряетъ сначала часть кислорода, потомъ азотная кослота разлагается совершенно и остается одинъ калій.

Селитра преимущественно распускается въ нагрѣтой водѣ, такъ, что въ кипяткѣ можно распустить ея въ 18,5 разъ болѣе, нежели въ холодной водѣ. На этомъ свойствѣ, которымъ не обладаютъ въ такой степени другія соли, основано очищеніе селитры. Въ спиртѣ селитра распускается весьма мало, а въ извинѣ (alcohol) вовсе нерастворима.

12. Селитра содержится въ почвѣ почти всѣхъ земель, но только въ маломъ количествѣ. Въ теплыхъ странахъ, какъ Индія, Египетъ, Испанія, нѣкоторыя мѣста Америки, селитра образуется сама собою въ большомъ количествѣ, и въ сухую погоду вывѣтривается на поверхности земли въ видѣ бѣлаго налета. Полагаютъ, что въ этомъ случаѣ селитра образуется на нѣкоторой глубинѣ отъ поверхности земли, и что въ послѣдствіи она распускается въ дождевой водѣ, которая дѣйствіемъ знойнаго солнца поднимается на поверхность земли и испаряется, а селитра остается въ твердомъ состояніи. Есть также рыхлые известняки и нѣкоторыя растенія, которые содержутъ въ себѣ селитру; въ первыхъ бываетъ отъ 2 до 10%.

Въ Россіи искусственная, нечистая или грязная, селитра добывается въ губерніяхъ Черниговской, Полтавской, Харьковской, Курской, Воронежской и въ Крыму; всего считаютъ около 100 заводовъ.

13. Мнѣнія химиковъ относительно образованія селитры различны. Одни полагаютъ, что азотная кислота происходитъ отъ азота, отдѣляющагося при гніеніи тѣлъ, который при благопріятныхъ обстоятельствахъ соединяется съ кислородомъ воздуха. По ихъ мнѣнію необходимо, чтобъ селитренная земля заключала въ себѣ животныя тѣла; соединеніе же кислорода и азота,

содержащихся въ воздухѣ, они не допускаютъ, потому что эти два гаса можно соединить не иначе, какъ посредствомъ электрической искры.

Другіе, и въ числѣ ихъ Лоншанъ и Деви, напротивъ, отвергаютъ необходимость животныхъ тѣлъ и утверждаютъ, что углекислыя соли извести, магнезіи и въ особенности поташа, будучи въ весьма мелкомъ порошкѣ и увлажены водою, поглащаютъ воздухъ, сгущаютъ его и наконецъ превращаютъ въ азотную кислоту. Впрочемъ тѣ и другіе согласны въ томъ, что для образованія селитры необходимы слѣдующія условія.

1) Присутствіе сильнаго основанія, какова известь, магнезія или поташъ. Вещества эти дожны быть въ мельчайшемъ видѣ; иначе они не могутъ поглащать воздухъ и сгущать его.

2) Влажность, способствующая или разложенію животныхъ тѣлъ, или отдѣленію гасовъ, которые увеличиваютъ чрезъ то свое сродство.

3) Температура отъ 15 до 25°, потому что при 0° селитра вовсе не образуется, или образуется въ самой незначительной степени.

4) Свѣтъ безъ солнечныхъ лучей, при которыхъ селитренныя земли скоро сохнутъ.

5) Свободное прикосновеніе воздуха. Коль скоро воздухъ не можетъ проникать земли, сложенныя въ кучи, то горючія вещества между собою соединяются и образуютъ амоньякъ (нашатырь); но при свободномъ теченіи воздуха тѣ же начала окисляются и образуютъ углекислоту, воду, и проч., а между тѣмъ азотъ переходитъ въ азотную кислоту, которая соединяется съ окисями и образуетъ соли.

14. Селитру искусственнымъ образомъ добываютъ на селитренныхъ заводахъ, извѣстныхъ подъ именемъ

селитренницъ. Есть два способа добыванія селитры: добываніе въ кучахъ, или *буртахъ*, и въ стѣнахъ. Первый принятъ въ Россіи, Швеціи, Швейцаріи, во Франціи и другихъ краяхъ, послѣдній въ Пруссіи.

У насъ кучи складываютъ изъ рыхлой земли, которую удабриваютъ гнилыми остатками животныхъ тѣлъ, навозомъ, золою, и т. п. Кучамъ даютъ видъ трехсторонной призмы, длиною отъ 20 до 30 саженъ, шириною отъ 3 до 4 саженъ, вышиною около 1 сажени. Кучи поливаютъ навозною и вообще грязною водою, мочею, кровью, и т. п., а для предохраненія отъ солнечныхъ лучей и дождей закрываютъ навѣсами.

Время, въ продолженіе котораго селитра можетъ образоваться въ значительномъ количествѣ, зависитъ отъ удобренія и климата; чѣмъ обильнѣе удобреніе и теплѣе климатъ, тѣмъ это время короче; но обыкновенно полагаютъ отъ 2 до 3 лѣтъ; у насъ въ продолженіе этого времени можетъ образоваться селитры около 20 золот. на 1 кубическій футъ земли.

Достаточное количество селитры въ буртахъ узнается по слѣдующимъ признакамъ.

1) Небольшое количество земли, брошенной на раскаленные уголья, издаетъ блестящія искры.

2) Вода, которою промыта селитренная земля, получаетъ горькосоленый вкусъ.

3) На раскаленной желѣзной полосѣ, воткнутой въ землю, оказываются бѣлыя или желтыя пятна.

Въ Пруссіи селитренныя стѣны складываютъ на глинистомъ или утрамбованномъ грунтѣ; онѣ бываютъ толщиною 3 фута въ основаніи и 1 футъ въ округленной вершинѣ, и 3 фута въ вышину. Направленіе стѣнамъ даютъ отъ востока къ западу, потому что селитра удобнѣе образуется на сѣверной сторонѣ стѣнъ; а для защиты отъ солнечныхъ лучей и отъ дождей,

надъ стѣнами устроиваютъ соломенныя крыши. При складкѣ стѣнъ употребляютъ: на $^4/_5$ количества земли, взятой изъ подъ дерна, $^1/_5$ древесной золы, а также щебня отъ стѣнъ старыхъ строеній, навозной земли изъ конюшенъ, овчаренъ, клевовъ; все это перемѣшиваютъ съ тонкимъ хворостомъ, для того, чтобы придать землѣ какъ можно больше рыхлости, способствующей свободному теченію воздуха и просачиванію мочи и бычачей крови, которыми стѣны поливаютъ.

Добываніе селитры производится съ марта мѣсяца и до конца осени. Коль скоро селитра появится на поверхности стѣнъ, верхній слой земли соскребаютъ и извлекаютъ изъ нея селитру.

15. Селитру, образовавшуюся въ буртахъ и стѣнахъ, извлекаютъ слѣдующимъ образомъ: прежде всего посредствомъ промывки или *выщелачиванія*, отдѣляютъ селитру отъ нерастворимыхъ частей и такимъ образомъ получаютъ растворъ, называемый *селитреннымъ щелокомъ;* далѣе щелокъ выпариваютѣ и получаютъ селитру *первой варки*, которую окончательно очищаютъ отъ всѣхъ постороннихъ примѣсей, что собственно извѣстно подъ именемъ *литрованія.* Разсмотримъ каждую изъ этихъ работъ отдѣльно.

16. *Выщелачиваніе.* Землю, насыщенную селитрою въ достаточномъ количествѣ (около 20 золотниковъ селитры на 1 кубическій футъ земли), что узнаютъ по описаннымъ выше признакамъ, — кладутъ въ большіе чаны и наливаютъ въ нихъ столько воды, чтобъ она покрыла землю, и когда селитра распустится въ значительномъ количествѣ, на что потребно отъ 5 до 11 часовъ,—воду спускаютъ изъ чановъ посредствомъ трубки съ гвоздемъ, находящейся въ небольшомъ разстоя-

ніи отъ дна чана и закрытой внутри соломенною затычкою, сквозь которую вода процеживается, а грубыя землянныя части остаются въ чанѣ. Послѣ того землю промываютъ такимъ же образомъ еще два раза и потомъ употребляютъ ее въ бурты или стѣны. Вода, налитая на землю, не должна быстро опускаться на дно чана; съ этою цѣлью землю въ чанахъ плотно осаживаютъ вровень съ краями, а въ серединѣ дѣлаютъ впадину.

Обыкновенно чаны устанавливаются на деревянномъ помостѣ въ три ряда; въ первомъ ряду находятся чаны съ землею первой промывки, во второмъ—съ землею второй промывки, въ третьемъ—съ землею третьей промывки, и отъ каждаго ряда проведенъ жолобъ въ особый прiемникъ, куда стекаетъ вода.

Селитренную землю выщелачиваютъ также въ дубовыхъ ящикахъ, которыхъ дно устроено въ наклонномъ положенiи къ тому продольному боку, гдѣ находятся отверстiя для спуска воды. Ящики дѣлаются длиною 13 футовъ, вышиною 3 ф. $3^3/_8$ дюйма, шириною въ верху 6 ф. $6^3/_4$ дюйм., на днѣ 4 ф. 3 дюйма. Спусковыя отверстiя отгорожены внутри ящика доскою со сквозными дырьями, которая установлена въ наклонномъ положенiи (листъ 1, фиг. 1, 2, 3); а чтобъ дыры въ доскѣ не засаривались землею, ихъ прикрываютъ хворостовою рѣшеткою. Для прочности ящики окованы желѣзомъ.

Выщелачиванiе производится слѣдующимъ образомъ. Берутъ два ящика, наполненные новою землею, и въ одинъ изъ нихъ наливаютъ извѣстное количество воды, которую оставляютъ въ ящикѣ на одни сутки; спустивъ эту воду, наливаютъ другую, и т. д. Коль скоро вода не будетъ заключать въ себѣ достаточнаго количества селитры, то ее выливаютъ на землю другаго ящика, и такимъ образомъ доводятъ селитренный щелокъ до надлежащей крѣпости, или густоты.

Степень надлежащей густоты селитреннаго щелока опредѣляютъ посредствомъ инструмента, извѣстнаго подъ именемъ *Бомеева ареометра*, или селитреннаго волчка (листъ 1, ф. 4). Это стеклянная трубка, которая съ одного конца запаяна, а съ другаго оканчивается двумя шариками; изъ нихъ большой соединенъ съ трубкою непосредственно, а маленькій примыкаетъ къ большому и наполненъ ртутью или мелкою свинцовою дробью. Когда инструментъ опущенъ въ пробуемую жидкость, то большой шарикъ поддерживаетъ его на поверхности, а маленькій своимъ грузомъ приводитъ въ вертикальное положеніе. Собственно трубка инструмента раздѣлена на равныя части, или градусы, отъ 0 до 14 и болѣе. Это дѣленіе назначается слѣдующимъ образомъ. Погружаютъ инструментъ сперва въ перегнанную воду, и точку, до которой трубка опустится, означаютъ 0; потомъ погружаютъ инструментъ въ селитренный щелокъ извѣстной густоты, обыкновенно такой, въ которомъ на 90 частей (вѣсомъ) воды находится 10 частей селитры, и снова замѣчаютъ точку, до которой трубка погрузилась, и которая будетъ гораздо ниже первой; наконецъ раздѣляютъ разстояніе между двумя отысканными точками на 10 равныхъ частей, откладываютъ внизъ еще нѣсколько такихъ же частей и получаютъ дѣленіе, называемое градусами, и служащее собственно для опредѣленія крѣпости или густоты селитреннаго щелока. Селитренный щелокъ имѣетъ достаточную густоту, когда опущенный въ него ареометръ показываетъ отъ 10 до 12°, т. е. когда на 100 частей воды находится въ щелокѣ отъ 10 до 12 частей селитры и другихъ солей.

Селитренный щелокъ въ надлежащей степени своего насыщенія имѣетъ темнобурый цвѣтъ, и содер-

житъ въ себѣ, кромѣ селитры, многія другія примѣси, именно, хлористый кали, поваренную соль и азотнокислыя соли извести, магнезіи и глинозема. Съ этою цѣлью селитренный щелокъ очищаютъ, прибавляя въ него извѣстное количество раствора поташа или просто щелока изъ древесной золы, или наконецъ процеживая его сквозь толстый слой золы. Въ послѣднемъ случаѣ употребляютъ кадку съ двумя днами, изъ коихъ въ верхнемъ просверлены сквозныя дыры. На это дно кладутъ сперва слой соломы и покрываютъ ее толстымъ холстомъ, потомъ нѣсколько слоевъ золы, которую плотно сжимаютъ и на верху дѣлаютъ яму для помѣщенія кузова, куда вливаютъ щелокъ.

На нѣкоторыхъ селитренныхъ заводахъ щелокъ очищаютъ во время самой промывки земель, причемъ земли смѣшиваютъ съ золою, или золу кладутъ на дно чановъ. Но этотъ способъ признанъ неудобнымъ и нынѣ мало гдѣ употребляется, потому что углекислая соль извести, происходящая отъ разложенія другихъ солей, задерживаетъ свободное теченіе селитреннаго щелока.

17. *Выпариваніе селитреннаго щелока.* Когда селитренный растворъ отстоится, его вливаютъ въ котлы и начинаютъ кипятить, отъ чего вода выпаривается, а щелокъ уменьшаетъ свой объемъ и по мѣрѣ того становится гуще. Въ продолженіе выпариванія котлы доливаютъ новымъ щелокомъ въ небольшомъ количествѣ, а пѣну и нечистоту снимаютъ сквозною желѣзною ложкою. Выпариваніе продолжается отъ 18 до 24 часовъ, пока щелокъ будетъ доведенъ до 32° сгущенія по Бомееву ареометру, причемъ нѣсколько капель щелока, брошенныя на холодное желѣзо, мгновенно застываютъ. Тогда подъ котлами уменьшаютъ

огонь, чтобы постороннія соли могли кристаллизоваться правильно; потомъ прибавляютъ въ растворъ небольшое количество бычачей крови, которой бѣлковое вещество вытягиваетъ всю нечистоту на поверхность; снявъ эту нечистоту, разливаютъ щелокъ въ мѣдные ящики, извѣстные подъ именемъ *кристалловательниковъ*, гдѣ при медленномъ остываніи щелока часть селитры садится въ кристаллы, которые по совершенномъ окончаніи кристаллованія, на что потребно не менѣе 24 часовъ, вынимаютъ проволочною сѣткою, а оставшійся растворъ снова выпариваютъ, разливаютъ въ кристалловательники, и т. д. Такимъ образомъ получается селитра первой варки, которую непремѣнно должно очистить отъ всѣхъ постороннихъ примѣсей.

При выпариваніи селитреннаго щелока совершается слѣдующій процесъ. Коль скоро щелокъ начнетъ закипать, то на поверхности его появится въ большомъ количествѣ бѣлая пѣна, которая образуется отъ разложенія животныхъ тѣлъ. Спустя нѣкоторое время, когда щелокъ закипитъ ключемъ, избытокъ кислоты улетучивается, а углекислыя соли извести и магнезіи, которыя въ присутствіи углекислоты растворялись, оставшись теперь въ свободномъ состояніи, осаждаются на дно и стѣны котла; въ концѣ выпариванія, когда щелокъ начнетъ сгущаться, хлористыя соединенія, будучи нерастворимы, также отдѣляются въ большомъ количествѣ и тогда ихъ извлекаютъ цедиломъ.

Для удобнѣйшаго очищенія щелока отъ постороннихъ примѣсей, въ серединѣ котла привѣшиваютъ другой маленькой котелъ, въ который при выпариваніи щелока осаждается нечистота; повременамъ маленькой котелъ поднимаютъ и извлекаютъ изъ него всю нечистоту.

18. *Литрованіе.* Въ селитренномъ растворѣ, кромѣ другихъ солей, содержится селитра, азотнокислая соль натрія и хлористый калій. Слѣдующія три таблицы показываютъ степень растворимости этихъ солей въ равномъ количествѣ воды, при разныхъ температурахъ. Въ четвертой таблицѣ показана температура, при которой селитренный растворъ начинаетъ кипѣть, и количество селитры, какое при той температурѣ можетъ раствориться въ 100 частяхъ воды.

ТАБЛИЦА I,

показывающая степень растворимости селитры въ водѣ.

ТЕМПЕРАТУРА.	КОЛИЧЕСТВО СЕЛИТРЫ, РАСПУСКАЮЩ. ВЪ 100 Ч. ВОДЫ.
0°,0 стоградус. т.	13,32 по изслѣд. Коттн.
5°,0 — —	16,60
10°,0 — —	20,55
15°,0 — —	25,49
20°,6 — —	31,75
25°,0 — —	39,85
30°,0 — —	45,90
35°,0 — —	54,35
40°,0 — —	63,80
45°,0 — —	73,95
50°,0 — —	85,00
55°,0 — —	97,70
60°,0 — —	110,70
65°,0 — —	124,51
70°,0 — —	137,60
75°,0 — —	154,10
80°,0 — —	170,80
85°,0 — —	187,90
90°,0 — —	205,05
95°,0 — —	225,60
100°,0 — —	246,15

ТАБЛИЦА II,

показывающая степень растворимости хлористаго содія въ водѣ.

ТЕМПЕРАТУРА.	КОЛИЧЕСТВО СОЛИ, РАСПУСКАЮЩ. ВЪ 100 Ч. ВОДЫ.
13°,88 стоградус. т.	35,81 по изслѣд. Ге-Люсака.
16°,88 — —	35,88
59°,92 — —	37,14
109°,73 — —	40,08

ТАБЛИЦА III,

показывающая степень растворимости хлористаго калія въ водѣ.

ТЕМПЕРАТУРА.	КОЛИЧЕСТВО СОЛИ, РАСПУСКАЮЩ. ВЪ 100 Ч. ВОДЫ.
0°,0 стоградус. т.	29,2
19°,3 — —	34,5
52°,4 — —	43,6
79°,6 — —	50,9
109°,6 — —	59,3

ТАБЛИЦА IV,

показывающая степень кипѣнія и количество селитры, распущенной въ 100 частяхъ воды.

СТЕПЕНЬ КИПѢНІЯ.	КОЛИЧЕСТВО СЕЛИТРЫ, РАСПУЩ. ВЪ 100 Ч. ВОДЫ.
114°,30 стоградус. т.	284,0 по изслѣд. Грифиса.
115°,00 — —	300,0 — — Ура, Пекле.
121°,25 — —	336,0 — — Ге-Люсака.
116°,87 — —	350,0 — — Мейера.

Очищеніе селитры первой варки, которая содержитъ въ себѣ 25% постороннихъ примѣсей, состоящихъ большею частію изъ углекислыхъ солей натрія и калія, — основано на приведенной выше степени растворимости разныхъ солей въ извѣстномъ количествѣ воды и при извѣстной температурѣ. Селитру можно очистить двоякимъ образомъ: промывкою въ холодной водѣ, которая распускаетъ селитру въ весьма маломъ, а углекислыя соли въ большомъ количествѣ, и дѣйствіемъ выпариванія, причемъ наибольшее количество селитры сосредоточивается въ растворѣ, а постороннія примѣси отдѣляются въ осадкѣ. Тотъ и другой способъ извѣстенъ подъ именемъ литрованія, которое въ Россіи производится слѣдующимъ образомъ.

Прежде всего селитренные кристаллы измельчаютъ скалками, кладутъ селитру въ кадки (около 5 пудовъ въ каждую) и наливаютъ на нее воды около $^1/_5$ части противъ вѣса селитры; потомъ, перемѣшавъ селитру какъ можно лучше, спускаютъ воду посредствомъ трубки, находящейся около дна кадки, и снова нали-

ваютъ на селитру воды, но уже не $^1/_5$, а только $^1/_7$ часть противъ вѣса селитры; далѣе опять перемѣшиваютъ селитру и опять сливаютъ воду. Ежели послѣ второй промывки селитра не будетъ чиста, то ее промываютъ въ третій разъ, причемъ берутъ воды также $^1/_7$ часть противъ вѣса селитры.

Промытую селитру распускаютъ въ кипящей водѣ, которой берутъ въ половину противъ вѣса селитры, мѣшаютъ веслами и снимаютъ пѣну; далѣе, прибавляютъ въ растворъ распущеннаго въ водѣ рыбьяго клею, полагая по 1 золотнику на каждый пудъ селитры, и сливаютъ въ мѣдные сосуды, гдѣ растворъ черезъ $^1/_2$ или $^3/_4$ часа отстаивается, чему весьма много способствуетъ клей, который увлекаетъ съ собою на дно всякую нечистоту; наконецъ отстоявшійся растворъ сливаютъ въ кристалловательники, гдѣ селитра при медленномъ остываніи раствора садится въ кристаллы, на что потребно обыкновенно отъ 6 до 8 часовъ.

Очищенную селитру вынимаютъ изъ кристалловательниковъ проволочными сѣтками, кладутъ въ ситы и относятъ въ корыты, гдѣ селитренный растворъ, оставшійся на кристаллахъ, совершенно стекаетъ. На кристаллахъ очищенной такимъ образомъ селитры нерѣдко появляются пятна, — признаки нечистоты; въ такомъ случаѣ селитру окончательно промываютъ въ холодной водѣ, которой берутъ $^1/_{20}$ часть противъ вѣса очищаемой селитры.

Селитру, совершенно очищенную, высушиваютъ на солнцѣ или въ сушильнѣ. Въ первомъ случаѣ кладутъ ее въ лотки, въ послѣднемъ разсыпаютъ на нарахъ, обтянутыхъ холстомъ. Въ продолженіе сушки селитру весьма часто перемѣшиваютъ до тѣхъ поръ, пока она совершенно высохнетъ; тогда ее ссыпаютъ въ бочки и отвозятъ въ магазины.

Относительно описаннаго здѣсь способа литрованія должно замѣтить еще слѣдующее: 1) при распусканіи клея, прибавляемаго въ селитренный растворъ, берутъ на 100 золотниковъ клею, 20 фунтовъ воды; 2) растворъ въ кристалловательникахъ безпрерывно мѣшаютъ граблями, для того, чтобы кристаллы не были крупные; 3) воды, употребляемыя для промывки селитры, выливаютъ на бурты.

Въ Пруссіи Капитанъ Мейеръ, для уменьшенія траты селитры, предложилъ слѣдующій способъ литрованія, при которомъ въ селитрѣ предполагается 15% поваренной соли.

Въ 10 частяхъ воды, которой температуру должно постепенно возвышать, распускаютъ 3000 частей селитры, содержащей въ себѣ, какъ выше сказано, 450 частей поваренной соли; при этомъ, какъ показываетъ приведенная выше II таблица, 400 частей поваренной соли распустятся, а 50 упадутъ на дно въ осадкѣ, который должно вынуть; послѣ этого можно испарить 150 частей воды прежде, нежели селитра начнетъ отдѣляться въ осадкѣ (см. приведенныя выше таблицы), но для большей вѣрности испаряютъ только 100 частей, и тогда поваренной соли упадетъ въ осадкѣ 40 частей, который также должно вынуть; наконецъ растворъ, въ которомъ содержится вся селитра и 360 частей поваренной соли, сливаютъ въ кристалловательникъ и прибавляютъ въ него воды, съ одной стороны для наполненія убыли, а съ другой, чтобъ 360 частей поваренной соли при температурѣ 0° могли остаться въ жидкомъ состояніи, и тогда самая большая часть селитры сядетъ въ кристаллы, а другая останется въ растворѣ, въ которомъ, какъ показываетъ приведенная выше таблица I, обыкновенно бываетъ:

при 15° — 255 ч.
10° — 205 —
5° — 166 —
0° — 133 —

такъ, что трата селитры составляетъ отъ 10 до 6%, тогда, какъ при прежнемъ способѣ литрованія теряется до 20%.

19. Селитру пробуютъ слѣдующимъ образомъ. Небольшое количество селитры распускаютъ въ водѣ и приливаютъ въ растворъ азотнокислаго серебра: ежели растворъ не мутится, то селитра чиста; въ противномъ случаѣ она содержитъ въ себѣ хлористыя соединенія, которыхъ допускается въ селитрѣ не болѣе 0,033%.

Густавъ Шварцъ предложилъ слѣдующій способъ для приблизительнаго опредѣленія доброты селитры. Должно селитру расплавить и вылить въ форму такого объема, чтобъ отлитый кусокъ, по охлажденіи, былъ толщиною повсюду не менѣе 1 дюйма. Ежели селитра чиста, то разбитый кусокъ имѣетъ крупнолучистый изломъ; въ противномъ случаѣ оказывается слѣдующее: кусокъ, отлитый изъ селитры, содержащей въ себѣ поваренной соли $1/2$ фунта на каждый пудъ, имѣетъ изломъ мелколучистый, а съ примѣсью 1 фунта на 1 пудъ въ серединѣ излома бываетъ нелучистое пятно; наконецъ, ежели въ 1 пудѣ селитры содержится поваренной соли $1/3$ ф., то въ такомъ случаѣ только по краямъ излома замѣтно лучистое сложеніе.

2. СѢРА.

20. Подъ именемъ сѣры извѣстно простое, неразлагаемое, тѣло, желтаго цвѣта, сухое, твердое, лом-

кое, въ изломѣ блестящее; удѣльный вѣсъ ея 1,99. Сѣра отъ тренія издаетъ легкій запахъ; между 107° и и 111° плавится и принимаетъ тогда видъ прозрачной желтой жидкости; при 400° кипитъ и превращается въ желтый гасъ, который занимаетъ пространство почти въ 1700 разъ болѣе объема сѣры въ твердомъ состояніи. Ежели возвышать температуру постепенно, начиная отъ 100°, то сѣра изъ весьма жидкаго состоянія мало-по-малу превращается въ густую массу; при 220° — 250° принимаетъ буроватый цвѣтъ и бываетъ такъ густа, что изъ опрокинутаго сосуда не вытекаетъ. Въ этомъ состояніи она обладаетъ весьма замѣчательнымъ свойствомъ, именно при быстромъ охлажденіи въ водѣ остается на нѣкоторое время мягкою, прозрачною, буроватаго цвѣта; далѣе, по мѣрѣ возвышенія температуры до 400° мягкость постепенно уменьшается. Сѣра — тѣло горючее, но сгораетъ такимъ слабымъ пламенемъ, что ежели на горячій кирпичъ насыпать пороху, то большая часть сѣры выгоритъ и не сообщитъ огня ни селитрѣ, ни углю.

21. Сѣра находится въ природѣ чистая и соединенная съ металлами; въ послѣднемъ случаѣ ее обыкновенно добываютъ изъ желѣзныхъ и мѣдныхъ колчедановъ, посредствомъ перегонки въ каменныхъ или чугунныхъ ретортахъ. Сѣру, не соединенную съ металлами, въ изобиліи находятъ въ вулканическихъ почвахъ и при минеральныхъ источникахъ въ Италіи, Исландіи, въ области Квито (близъ Кордильерскихъ горъ); но лучшею почитается итальянская, изъ Анконы. Въ Россію привозятъ сѣру неочищенную, извѣстную подъ именемъ *комовой*. Такую сѣру обыкновенно очищаютъ или простою *переплавкою*, или посредствомъ

перегонки; въ послѣднемъ случаѣ получается сѣра лучшаго качества и съ наименьшею тратою.

22. Очищеніе сѣры посредствомъ переплавки производится слѣдующимъ образомъ. Подъ чугуннымъ котломъ, вмазанномъ въ печь, разводятъ умѣренный огонь, кладутъ сѣру небольшими количествами и разбитую въ мелкіе куски, и по временамъ мѣшаютъ деревяннымъ весломъ. Прежде, нежели вся сѣра расплавится, гасятъ въ печи огонь, накрываютъ котелъ крышкою сколь возможно плотнѣе и оставляютъ его въ такомъ положеніи на нѣкоторое время, чтобъ сѣра совершенно расплавилась сама собою, а между тѣмъ изрѣдка снимаютъ пѣну. По прошествіи 3 или 4 часовъ, когда вся сѣра расплавится и будетъ совершенно чистая, ее осторожно разливаютъ въ деревянныя или металлическія формы. При переплавкѣ сѣры должно принимать всѣ мѣры осторожности, чтобъ сѣра не вспыхнула, и потому огонь подъ котломъ долженъ быть всегда умѣренный. Если же сѣра загорится, то котелъ тотчасъ должно плотно закрыть толстымъ войлокомъ и потомъ нажать крышкою, отъ чего сѣрные пары, не имѣя выхода, потухнутъ сами собою. Зеленоватая сѣра требуетъ болѣе высокой температуры, нежели бурая; желтая плавится удобно при средней температурѣ. Обыкновенно всѣ три сорта сѣры смѣшиваютъ въ надлежащей пропорціи и тогда уже начинаютъ плавить.

23. Очищеніе посредствомъ перегонки основано на томъ свойствѣ сѣры, что она въ плотно закрытомъ сосудѣ, при извѣстной температурѣ, поднимается парами, которые можно превратить потомъ или въ прежнее жидкое состояніе, или въ мелкій порошокъ, на-

зываемый *сѣрнымъ цвѣтомъ.* Въ послѣднемъ видѣ сѣра не совсѣмъ удобна для отработки пороха, потому что она содержитъ въ себѣ сѣрнистую и сѣрную кислоту, которой расплавленная сѣра не имѣетъ. Если же по необходимости въ составъ пороха нужно употребить сѣрный цвѣтъ, то его предварительно промываютъ нѣсколько разъ водою.

Въ Россіи перегонку сѣры производятъ въ двухъ чугунныхъ котлахъ, неравнаго объема, соединенныхъ въ небольшомъ одинъ отъ другаго разстояніи двумя мѣдными трубками и покрытыхъ колпаками, или крышками, при чемъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Комовую сѣру кладутъ въ большой котелъ, покрываютъ его колпакомъ, и потомъ въ печи, подъ обоими котлами разводятъ огонь, наблюдая, чтобъ подъ большимъ котломъ жаръ былъ гораздо сильнѣе; спустя нѣкоторое время, сѣра расплавится и по мѣрѣ увеличенія температуры станетъ подниматься парами, которые чрезъ трубки переходятъ въ другой котелъ, или *пріемникъ,* гдѣ по причинѣ меньшей степени жара сгущаются и упадаютъ каплями на дно. Коль скоро котелъ наполнится перегнанною сѣрою, ее переливаютъ желѣзнымъ уполовникомъ въ разливочный котелъ и оставляютъ въ немъ на $^1/_2$ часа, чтобъ сѣра сдѣлалась въ надлежащей степени жидкою; послѣ чего ее разливаютъ въ формы изъ березоваго или кленоваго дерева, вставленныя въ станокъ и извѣстныя подъ именемъ черенковъ, и получаютъ такъ называемую *черенковую* сѣру. Упадокъ при очищеніи сѣры составляетъ отъ 10 до 15%.

Для очищенія сѣры перегонкою въ большомъ количествѣ можно употреблять способъ Марсельскаго Фабриканта Мишеля. Снарядъ его состоитъ изъ чугуннаго котла и обширнаго покоя, который служитъ

пріемникомъ (лист. 1, фиг. 5). Котелъ *a* вмазанъ надъ очагомъ *f*, подъ которымъ находится зольникъ *c*. Надъ котломъ возвышается каменный сводъ, которымъ образуется каналъ *x*, соединяющій котелъ съ пріемникомъ *d*, *d*, *d*; спереди свода сдѣланы толстыя чугунныя дверцы *p*, которыя служатъ для нагрузки котла сѣрою и для извлеченія изъ него нечистоты; клапанъ *s* устроенъ такъ, что излишніе гасы выходятъ свободно, а наружный воздухъ проникнуть въ пріемникъ не можетъ; въ задней стѣнѣ пріемника устроены особыя дверцы *h*, въ которыя выпускаютъ расплавленную сѣру.

Въ котелъ можетъ помѣститься до 800 киллогр. (48п.) сѣры; но обыкновенно кладутъ отъ 500 до 600 кил. и разводятъ въ печи огонь. Сѣрные пары, поднявшись изъ котла, проходятъ каналомъ въ пріемникъ и сгущаются на стѣнахъ его. Спустя нѣкоторое время, стѣны пріемника отъ прикосновенія къ нимъ паровъ нагрѣваются и когда температура значительно возвысится, сгущенная на стѣнахъ сѣра снова плавится и стекаетъ на полъ. Изъ этого видно, что когда нужно получить сѣрный цвѣтъ, тогда необходимо имѣть подъ котломъ умѣренный огонь, а пріемникъ долженъ быть значительнаго объема; напротивъ, ежели требуется сѣра въ жидкомъ состояніи, то въ такомъ случаѣ необходимо усилить огонь подъ котломъ, а пріемникъ долженъ быть меньше.

Очищая по 100 кил. (6 пуд.) сѣры каждый часъ, посредствомъ пріемника, имѣющаго 64 кубическихъ метра (2240 куб. фут.) въ объемѣ, и производя перегонку безпрерывно день и ночь, получимъ сѣру въ жидкомъ состояніи; очищая то же количество сѣры каждый часъ посредствомъ пріемника, имѣющаго 320 кубическихъ метровъ (11200 куб. фут.) въ объемѣ, и производя работу только днемъ, получимъ сѣрный цвѣтъ.

Перегонка сѣры можетъ сдѣлаться весьма опасною по причинѣ легкости, съ какою сѣра загорается. Высокая температура, значительное количество гасовъ и внезапное ихъ сгущеніе, коль скоро сѣра соединится съ кислородомъ, часто причиняютъ взрывъ, который можно предупредить, открывая по временамъ клапанъ, или оставляя его на все время четверть-открытымъ. Опасность уменьшается также предварительною расплавкою сѣры.

24. Нечистая сѣра обыкновенно содержитъ въ себѣ кремнеземъ, сѣрнокислыя металлическія окиси и соединеніе сѣры съ металлами; всѣ эти вещества не могутъ подниматься парами и потому остаются въ котлѣ, кромѣ мышьяка, который весьма трудно отдѣлить отъ сѣры. Оранжевый оттѣнокъ и значительный удѣльный вѣсъ сѣры показываютъ присутствіе въ ней мышьяка. Ежели сѣра предназначается въ горючіе составы лабораторныхъ издѣлій, то мышьякъ совершенно безвреденъ; но сѣра, употребляемая въ пороховой составъ, не должна содержать въ себѣ мышьяка, ибо онъ разрушаетъ пропорцію составныхъ частей пороха и разъѣдаетъ металлъ орудій.

Чистая сѣра имѣетъ лимонный, повсюду равный цвѣтъ; загорается скоро, сгораетъ синимъ пламенемъ и ни сколько не оставляетъ нечистоты, которая обыкновенно состоитъ изъ кремнезема и желѣза; наконецъ, кусокъ чистой сѣры, будучи нагрѣтъ въ рукѣ, издаетъ слабый трескъ.

3. УГОЛЬ.

25. Въ составъ огнестрѣльнаго пороха употребляется уголь, добываемый посредствомъ обугливанія, или

выжиганія деревьевъ и другихъ растеній: Деревья въ основаніи своемъ имѣютъ продольныя волокна (древесина), которыхъ содержится въ нихъ не менѣе 95 и 96%. Волокны раздѣляются между собою тонкими, волосными, сосудами, въ которыхъ обращается сокъ.

26. Коль скоро дѣйствіемъ огня, на открытомъ воздухѣ или въ закрытомъ сосудѣ, у растенія будутъ отняты всѣ его испаряющіяся части, то останется вещество черное или бурое, безъ всякаго запаха и вкуса, нерастворимое въ водѣ и извѣстное подъ именемъ угля. Если же растеніе совершенно сжечь, то вся древесина и испаряющіяся части сока исчезнутъ; останется одно только вещество, извѣстное подъ именемъ золы или пепла, и содержащее въ себѣ неразложенныя соли и окиси соковъ.

27. Отъ качества угля весьма много зависитъ быстрота сгоранія, слѣдственно и самая сила пороха, и мнѣніе будто прибавкою сѣры можно сдабривать дурной уголь, вовсе несправедливо. Ежели уголь пережженъ, то онъ лишенъ бываетъ всего кислорода, чрезъ что дѣлается хорошимъ проводникомъ жара, слѣдственно въ меньшей степени горючимъ. И дѣйствительно, ежели какое либо тѣло будетъ хорошимъ проводникомъ жара, то въ такомъ случаѣ весьма трудно возвысить температуру въ точкѣ прикосновенія огня, потому что жаръ тотчасъ распространяется по всему тѣлу. Выжиганіе угля въ закрытыхъ сосудахъ представляетъ то важное преимущество передъ другими способами, что здѣсь можно прекратить дѣйствіе во всякое время, и такимъ образомъ получить уголь болѣе или менѣе горючій, котораго цвѣтъ переходитъ изъ свѣтло-бураго во всѣ оттѣнки бураго и наконецъ

дѣлается чернымъ, какой обыкновенно получается при другихъ способахъ обугливанія.

28. Дерево, высушенное на воздухѣ, приблизительно содержитъ въ себѣ:

углерода	38	частей,
кислорода	32	—
водорода	4	—
солей и окисей	1	—
воды въ своб. состоян	25	—
всего	100	частей.

Если же посредствомъ усиленной сушки извлечь изъ дерева всю воду, то въ 100 частяхъ его будетъ:

углерода	50,67	частей,
кислорода	42,67	—
водорода	5,33	—
солей и окисей	1,33	—
всего	100	частей.

Деревья, употребляемыя для выжиганія угля, обыкновенно содержутъ въ себѣ воды отъ 10 до 15%.

29. Деревья должно срубать въ ту пору, когда старый сокъ отвердѣетъ, а новый находится въ жидкомъ состояніи. Время порубки зависитъ отъ климата; но обыкновенно начинаютъ рубить съ марта и апрѣля мѣсяца, когда сокъ станетъ развиваться и деревья пускаютъ почки. Вѣтьви слишкомъ тонкія и толстыя негодятся: первыя скоро сгораютъ и превращаются въ золу; послѣднія несовершенно сгораютъ, и потому ихъ слѣдуетъ раскалывать на нѣсколько частей, смотря по толщинѣ. Кромѣ того, изъ деревъ должно извлечь весь сокъ и очистить ихъ отъ коры и всякой нечистоты. Послѣднее дѣлается двоякимъ образомъ:

или оставляютъ деревья нѣсколько лѣтъ на открытомъ воздухѣ и подъ дождями, или очищаютъ ихъ водяными парами.

30. Для выжиганія пороховаго угля употребляютъ деревья легкія, несмолистыя. Ежели дерево плотное, то добытый изъ него уголь будетъ тяжелый, твердый и звонкій, который содержитъ въ себѣ часть растительнаго вещества. Напротивъ того, изъ растеній нѣжныхъ и содержащихъ въ себѣ значительное количество испаряющихся частей, получается уголь легкій, ноздреватый, рыхлый и въ высокой степени горючій. Г. Прустъ доказалъ это весьма любопытными опытами.

Мѣдную трубку, имѣющую $2^1/_2$ дюйма длиною и 3 линіи въ діаметрѣ, набивалъ онъ составомъ изъ 72 грановъ селитры и 12 грановъ угля, мелко истертыхъ и хорошо между собою смѣшанныхъ, а остальную пустоту трубки дополнялъ мелкимъ порохомъ; потомъ на трубку, въ разстояніи нѣсколькихъ линій отъ верхняго ея конца, надѣвалъ пробочный кружекъ, сколь возможно туго, такъ, чтобы трубка не скользила и могла на немъ плавать; наконецъ приготовленную такимъ образомъ трубку опускалъ въ сосудъ, наполненный водою, и сообщалъ пороху огонь. Прустъ бралъ для опытовъ уголь изъ разныхъ растеній и опредѣлялъ время горенія и количество нечистоты, остающейся послѣ сгоранія угля. Въ слѣдующей таблицѣ показаны результаты этихъ опытовъ.

НАЗВАНІЕ РАСТЕНІЙ, ИЗЪ КОТОРЫХЪ ВЫЖЖЕНЪ УГОЛЬ.	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОРЕНІЯ СОСТАВА.	ВѢСЪ ОСТАТКА.
Конопля....................	10 секундъ.	12 грановъ.
Стебель золотоцвѣтника	10 —	12 —
Виноградная лоза.........	12 —	20 —
Стебель гороха............	13 —	21 —
Сосна......................	17 —	30 —
Черемуха..................	20 —	24 —
Бересклед ъ................	21 —	27 —
Орѣшникъ..................	23 —	30 —
Стебель кудрявца.........	25 —	36 —
Кукурузный тростникъ..	25 —	38 —
Дикій Каштанникъ	26 —	36 —
Кукурузное сѣмя.........	55 —	43 —
Кокосовый орѣхъ........	50 —	45 —
Сахарный тростникъ....	70 —	48 —

Эти результаты показываютъ, что на пороховой уголь могутъ быть употреблены всѣ поименованныя въ таблицѣ растенія до орѣшника включительно; но обыкновенно употребляютъ черемуху, осину, вербу, ольху и коноплю. Во Франціи пороховой уголь добываютъ изъ крушины, въ Испаніи изъ конопли, въ Россіи преимущественно изъ ольхи. По опытамъ, произведеннымъ на Эссонскомъ пороховомъ заводѣ въ 1808 году, найдено, что порохъ съ углемъ изъ конопли выходитъ плотнѣе и менѣе пылится.

31. Уголь выжигаютъ разными способами, — въ ямахъ, печахъ и въ закрытыхъ сосудахъ; послѣдній

способъ извѣстенъ подъ именемъ *дистиллированія*, а уголь называется *дистиллированнымъ*. Въ Россіи для выжиганія угля употребляютъ печи; во Франціи и въ Англіи — металлическіе цилиндры. Разсмотримъ два послѣдніе способа.

Выжиганіе въ печахъ. Печи, употребляемыя на нашихъ пороховыхъ заводахъ для выжиганія угля, устроены слѣдующимъ образомъ. На передней сторонѣ печи сдѣлано одно отверстіе, посредствомъ котораго кладутъ въ печь дрова и выгребаютъ уголь; на прочихъ трехъ сторонахъ, внизу, почти у самаго пода, находится отъ 2 до 8, а вверху, въ сводѣ, по 2, а иногда и по 3 отверстія, или *отдушины;* изъ нихъ нижнія служатъ для свободнаго теченія воздуха внутри печи, а въ верхнія выпускаютъ пары и дымъ. Нагрузивъ печь дровами, которыя укладываютъ сначала клеткою, а потомъ рядами до самаго свода, и затопивъ ее, закрываютъ устье двумя рядами кирпича; потомъ отступивъ на $^1/_2$ аршина, забираютъ его досками и пространство между двумя стѣнами, кирпичною и дощатою, набиваютъ землею. Коль скоро въ отдушинахъ покажется огонь, то ихъ закрываютъ постепенно одну за другою, сперва верхнія, которыя плотно засыпаютъ землею, а потомъ нижнія, которыя закладываютъ кирпичами и замазываютъ глиною. Спустя 8 или 9 сутокъ, смотря по величинѣ печи, выпускаютъ чрезъ отдушины дымъ и узнаютъ шестомъ обратились ли дрова въ уголь; если они плотно осѣли, то обуглились, и тогда снова закрываютъ отдушины и оставляютъ уголь въ печи для остыванія на 12 или 13 сутокъ.

Годнаго угля получается отъ 27 до 28%.

Относительно выжиганія угля въ печахъ должно замѣтить, что для избѣжанія излишней траты въ углѣ, отдушины должны быть закрыты совершенно плотно.

На Охтенскомъ пороховомъ заводѣ въ печь помѣщается дровъ до 13 саженъ; поленья имѣютъ въ длину 2 арш., въ толщину отъ 2 до 3 вершковъ.

Выжиганіе въ цилиндрахъ. Выжиганіе угля въ закрытыхъ сосудахъ изобрѣтено епископомъ Ландлофомъ. Способъ этотъ принятъ въ Англіи съ 1797 года. При опытахъ, произведенныхъ въ Вуличѣ въ 1801 году, найдено, что дѣйствіе цилиндрическаго пороха (изъ угля, выжигаемаго въ цилиндрахъ) къ дѣйствію обыкновеннаго содержится какъ $4 : 3\frac{1}{2}$. Во Франціи опыты по этому предмету произведены въ 1802; но по причинѣ неудачныхъ результатовъ, выжиганіе угля въ цилиндрахъ было тогда отвергнуто.

Цилиндры, употребляемые для выжиганія угля, дѣлаются изъ листоваго желѣза или чугунные; первые менѣе требуютъ топлива, послѣдніе втрое прочнѣе. Отверстія цилиндра закрываются втулкою изъ листоваго желѣза, которой пустота наполняется золою и вообще такимъ веществомъ, которое не проводитъ жара (во Франціи закрываютъ такимъ образомъ только переднее отверстіе цилиндра, въ которое вкладываютъ дрова, а другое закрываютъ чугунною доскою). Цилиндры, употребляемые во Франціи, имѣютъ въ длину 78,7 дюйм., въ діаметрѣ 27,6 дюйм., въ толщину 0,98 дюм.; англійскіе цилиндры меньше, именно, длиною 49,2 дюйм., въ діаметрѣ 24,4 дюйм. и помѣщаютъ дровъ около $2\frac{1}{3}$ пудовъ (40 киллогр.). Въ Англіи замѣчено, что въ большихъ цилиндрахъ, въ которые помѣщается дровъ отъ 6 до 9 пудовъ, (100 до 150 кил.) уголь бываетъ несовсѣмъ хорошъ. Въ задней втулкѣ цилиндра утверждены желѣзныя трубки; въ двѣ изъ нихъ выходятъ гасы, а въ двѣ остальныя вставляютъ деревянные шесты, посредствомъ которыхъ узнаютъ степень обугливанія дровъ и равномѣрность дѣйствія огня.

Во Франціи для выжиганія угля обыкновенно употребляютъ два цилиндра, въ Англіи до 6. Цилиндры устанавливаютъ на очагѣ въ горизонтальномъ положеніи, и притомъ такъ, чтобъ между ними былъ промежутокъ не болѣе 7,9 дюйм. (0,2 метра). При такомъ размѣщеніи цилиндровъ, жаръ можетъ обнимать ихъ со всѣхъ сторонъ. Дрова должны быть толщиною отъ 0,16 до 1,6 дюйм. Внутри, между дномъ цилиндра и дровами остается пустота въ длину около 4 дюймовъ, которая доставляетъ свободный выходъ парамъ изъ оконечностей дровъ. Во время обугливанія дровъ, добываютъ деготь и перегорѣлодревесную кислоту; послѣднюю очищаютъ отъ пригорѣлаго масла и такимъ образомъ получаютъ уксусную кислоту, которая покрываетъ часть расходовъ. Особенное вниманіе обращается на то, чтобъ жаръ во все время былъ постоянный. Уголь не должно раскаливать до-красна, потому что онъ можетъ тогда перейти въ бѣлый жаръ; самая лучшая температура 250°.

Въ Англіи гасопроводныя трубы цилиндра имѣютъ на концѣ своемъ рѣшетчатый шаръ; въ самомъ началѣ дѣйствія всѣ дыры закрываютъ водою, въ которую погруженъ шаръ; потомъ мало-по-малу уменьшаютъ количество воды, но такъ, чтобъ всѣ дыры открыты были не прежде, какъ стремленіе гасовъ изъ цилиндра достигнетъ самой высокой степени. Спустя нѣкоторое время и по мѣрѣ того, какъ стремленіе гасовъ ослабѣваетъ, дыры снова постепенно погружаютъ въ воду, чтобъ воздухъ не могъ проникнуть въ цилиндръ, а когда дистиллированіе кончится, то закрываютъ всѣ дыры.

Время, потребное на выжиганіе извѣстнаго количества угля, зависитъ отъ объема цилиндра и отъ качества издѣлія; умѣренный огонь требуетъ больше

времени. Въ Англіи выжиганіе въ чугунныхъ цилиндрахъ продолжается отъ 7 до 8 часовъ; во Франціи часомъ больше. Выжиганіе въ желѣзныхъ цилиндрахъ требуетъ времени часомъ меньше; если же въ этихъ цилиндрахъ выжигаютъ два раза въ день, то во второй разъ двумя часами меньше. Уголья получается отъ 30 до 40% (при выжиганіи въ печахъ до 28%, а въ ямахъ только 18%).

Уголь лучшей доброты, добываемый посредствомъ цилиндровъ, не имѣетъ такого яркаго чернаго цвѣта, какъ обыкновенный; въ порошкѣ онъ похожъ на черный гладкій бархатъ и оставляетъ на бумагѣ черты съ бурымъ отливомъ; въ кускахъ имѣетъ множество поперечныхъ трещинъ, и потому ломокъ, но не раскалывается. Кромѣ того, дистиллированный уголь менѣе звонокъ въ сравненіи съ обыкновеннымъ углемъ, нѣсколько упругъ и горитъ слабымъ желтымъ или синимъ пламенемъ. Хорошій бурый уголь почти совершенно распускается въ растворѣ воднаго кали.

Выжиганіе угля посредствомъ цилиндровъ и въ хозяйственномъ отношеніи принадлежитъ къ числу важныхъ усовершенствованій. По словамъ Генерала Конгрева, въ Англіи съ 1797 по 1810 годъ этимъ способомъ сбережено до 620,000 фунтовъ стерлинговъ, и порохъ съ дистиллированнымъ углемъ сохраняется лучше, нежели съ углемъ, выжженнымъ въ ямахъ.

Вообще при выжиганіи угля совершается слѣдующій процессъ. Въ самомъ началѣ дѣйствія, вода, находящаяся въ растеніи въ свободномъ состояніи, отдѣляется бѣловатыми парами, за которыми слѣдуютъ другіе водяные пары, происходящіе отъ сгоранія значительной части кислорода и водорода въ растеніи; далѣе, по мѣрѣ возвышенія температуры и когда сродство кислорода къ углероду сдѣлается преобла-

дающимъ, освобождается углекислота и окись углерода и наконецъ смѣсь угля съ водородомъ, которая отдѣляется до самаго конца обугливанія.

Всѣ гасы, отдѣляющіеся при обугливаніи, — горючіе, и прежде ихъ употребляли при дистиллированіи на топливо; но въ послѣдствіи нашли въ этомъ большое неудобство: давленіе атмосферы, подъ конецъ дистиллированія, пересиливаетъ давленіе гасовъ, и тогда воздухъ устремляется въ гасопроводную трубу и причиняетъ взрывъ.

32. Уголь обладаетъ поглащающимъ свойствомъ въ такой значительной степени, что можетъ поглатить разныхъ гасовъ въ нѣсколько разъ болѣе своего объема; далѣе, ежели уголь, насыщенный такимъ образомъ, стереть въ мелкій порошокъ, то онъ снова поглащаетъ атмосфернаго воздуха болѣе своего объема. Поглащаемые гасы мало-по-малу сгущаются внутри массы и отдѣляютъ изъ себя жаръ, котораго уголь, какъ дурной проводникъ, не можетъ освобождать наружу; отъ этого температура возвышается до такой степени, что уголь загорается самъ собою.

Самовозгораніе угля до 1828 года не было изслѣдовано надлежащимъ образомъ, не смотря на то, что въ разныя времена на многихъ пороховыхъ заводахъ уголь загорался самъ собою, большею частію въ то самое время, когда его начинали толочь; кромѣ того загорался и мелкій уголь, въ 1802 на Эссонскомъ, въ 1824 на Бушетскомъ, въ 1825 на Эскердскомъ пороховомъ заводѣ.

Въ 1828 году въ Метцѣ особой коммиссіи предоставлено было изслѣдовать причины самовозгоранія угля и утвердить всѣ обстоятельства, при которыхъ самовозгорѣніе не минуемо можетъ послѣдовать. Пред-

принятые по этому предмету опыты сопровождались весьма любопытными подробностями и привели къ слѣдующимъ важнымъ результатамъ:

1) Уголь, стертый въ бочкѣ посредствомъ мѣдныхъ шариковъ въ мельчайшій порошокъ, имѣетъ видъ жирной жидкости и занимаетъ собою пространство втрое менѣе, нежели уголь въ кускахъ длиною отъ 15 до 16 сантиметровъ. Въ этомъ состояніи онъ поглащаетъ воздухъ гораздо быстрѣе, нежели въ кускахъ, но все еще медленно и въ продолженіе нѣсколькихъ дней. Поглащеніе сопровождается отдѣленіемъ теплоты, доходящей до 170 и 180°, которую должно почитать единственною причиною самовозгоранія.

2) Черный дистиллированный уголь загорается скорѣе бураго дистиллированнаго и обыкновеннаго.

3) Самовозгорѣніе можетъ послѣдовать только при извѣстномъ количествѣ угля. Чернаго дистиллированнаго угля должно быть не менѣе 30 киллограмовъ; бураго дистиллированнаго и обыкновеннаго нѣсколько больше.

4) Чѣмъ меньше пройдетъ времени отъ выжиганія до превращенія угля въ порошокъ, тѣмъ вѣрнѣе и скорѣе можетъ послѣдовать самовозгорѣніе; напротивъ того, ежели уголь, насыщенный въ кускахъ, будетъ потомъ превращенъ въ порошокъ, то онъ уже не загорается, или нужно тогда весьма значительное количество угля, чтобъ самовозгорѣніи послѣдовало.

5) Воздухъ не только необходимъ для самовозгоранія угля, но нужно еще, чтобъ онъ имѣлъ свободный доступъ къ поверхности массы.

6) Самовозгораніе обнаруживается въ серединѣ массы, на 12 или 15 сантиметровъ отъ поверхности угля; здѣсь температура постоянно выше, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ.

7) Измѣненія въ барометрѣ, гигрометрѣ и термо-

метрѣ не производятъ чувствительнаго вліянія на самовозгораніе угля.

8) Уголь, смѣшанный съ селитрою или сѣрою, теряетъ свойство самовозгоранія; но смѣсь все еще поглащаетъ воздухъ и разгорячается, и хотя температура не можетъ достигнуть высокой степени, однако для безопасности не слѣдуетъ оставлять такія смѣси въ значительномъ количествѣ.

Независимо отъ этихъ опытовъ слѣдуетъ еще замѣтить, что уголь всасываетъ изъ воздуха водяные пары и сгущаетъ ихъ; спустя нѣсколько дней уголь въ кускахъ поглащаетъ воды 3% своего вѣса, и это количество увеличивается потомъ до 8%; уголь въ порошкѣ поглащаетъ до 15%; а ежели уголь былъ гашенъ водою, то отъ 28 до 30%, безъ всякихъ наружныхъ признаковъ сырости.

ГЛАВА II.

СОРАЗМѢРНОСТЬ СОСТАВНЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ, ОТРАБОТКА, ХРАНЕНІЕ И ПЕРЕВОЗКА ПОРОХА; УДАРНЫЙ ПОРОХЪ.

---

1. СОРАЗМѢРНОСТЬ СОСТАВНЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ ПОРОХА.

33. Въ древнѣйшій пороховой составъ употребляли селитру, сѣру и уголь по равной части; въ послѣдствіи количество сѣры и угля стали уменьшать въ значительной степени. Такъ въ нѣмецкой рукописи 1445 года приведены три разные состава, въ которыхъ содержалось:

4	части селитры,	2	ч. сѣры,	1	ч. угля.
5	—	2	—	1	—
6	—	2	—	1	—

Въ 1540 году *Вануччіо Бирингучіо* въ своей Пиротехніи приводитъ, что сильнѣйшій порохъ состоитъ изъ 5 частей селитры, 1 части сѣры и $1/2$ части угля (въ ассахъ); а въ 1546 году *Тарталія*, въ книгѣ своей *Quesiti e inventioni diversi*, описываетъ двадцать три состава, въ числѣ которыхъ самые употребительные были:

	Для большихъ орудій.	Для средн. орудій.	Для малыхъ орудій.
Селитры	50,0	66,7	83,4
Сѣры	33,3	20,0	8,3
Угля	16,7	13,3	8,3

Въ 1577 году Шведы отработывали двухъ сортовъ порохъ: первый сортъ для артиллерійскихъ орудій — изъ 4 частей селитры, 1 части сѣры и 1 части угля; второй сортъ для аркебузъ — изъ 6 частей селитры, 1 части сѣры и 1 части угля. Въ 1586 году, въ слѣдствіе опытовъ, произведенныхъ въ Брюселѣ, пороховой составъ опредѣленъ былъ изъ 75 частей селитры, $9^3/_8$ частей сѣры и $15^5/_8$ угля. Въ 1593 году *Де-Вижинеръ*, въ примѣчаніяхъ своихъ къ сочиненію *Оносандра: Art militaire*, приводитъ три состава французскаго пороха, именно:

	Для пушекъ.	Для аркебузъ.	Для натруски.
Селитры	7(75,68)	5(71,43)	6-7(75-77,78)
Сѣры	1(10,81)	1(14,285)	1(12,5-11,11)
Угля	$1^1/_4$(13,51)	1(14,285)	1(12,5-11,11)

Въ 1598 году, *Боальо,* въ сочиненіи своемъ *Modèles d'artifices de feu*, а въ 1620 году *Де-Бри,* въ книгѣ своей *Recueil de secrets*, говорятъ, что въ ихъ время лучшій порохъ составляли изъ 75 частей селитры, $12^1/_2$ частей сѣры и $12^1/_2$ частей угля (6 : 1 : 1). Въ 1684 году, по словамъ Митеня, въ лучшій порохъ входило 32 части селитры, $4^1/_2$ части сѣры и 6 частей угля. Въ 1752 году въ Пруссіи назначено употреблять: въ пушечный порохъ на 32 лота селитры, 7 лотовъ сѣры и 9 лотовъ угля; въ мушкетный на 32 лота селитры 6 лотовъ, сѣры и 8 лотовъ угля; въ винтовочный на 32 лота селитры, 4 сѣры и 6 угля.

Въ Россіи, въ 1784 году положено на 1 пудъ пороху, съ распыловкою, употреблять: селитры 29 фунт.

32 золот.; сѣры 5 фунт. 28 золот., угля 8 ф. 76 золот. Съ 1797 по 1804 годъ полагалось на 26 ф. 94 зол. селитры, 5 ф. $53^1/_3$ зол. сѣры и 7 ф. $74^2/_3$ зол. угля; наконецъ, въ 1804 году принятъ пороховой составъ изъ 30 ч. селитры, 4 ч. сѣры и 6 ч. угля (75 : 10 : 15), который и до сихъ поръ употребляется.

Полковникъ *Тиммергансъ*, въ книгѣ своей *Poudre à canon* (1839), приводитъ слѣдующіе пороховые составы, употребляемые нынче въ Англіи, Австріи, Пруссіи и во Франціи.

	Селитра.	Сѣра.	Уголь.
Англійскій	0,750	0,100	0,150
Австрійскій	0,700	0,160	0,170
Прусскій	0,750	0,115	0,135
Французскій военный	0,750	0,125	0,125
охотничій	0,780	0,100	0,120
минный	0,650	0,200	0,150
торговый	0,620	0,200	0,180.

Извѣстно также, что въ Швеціи съ 1827 года въ пороховой составъ употребляютъ на 75 частей селитры, 10 частей сѣры и 15 ч. угля.

Такимъ образомъ, изъ множества пороховыхъ составовъ, смѣнявшихъ одинъ другой со времени изобрѣтенія пороха, остались весьма немногіе. Франція, бросивъ прежніе свои составы, приняла Шведскій составъ 1577 года (6 : 1 : 1); Австрія и Пруссія усовершенствовали прежніе свои составы; наконецъ, Россія, Англія и Швеція приняли Прусскій составъ 1752 года (30 : 4 : 6 или 75 : 10 : 15), и каждое государство, конечно, признаетъ свой составъ за лучшій. Разсмотримъ теперь въ какой степени всѣ эти составы удовлетворяютъ требованіямъ науки.

34. Пороховой составъ тогда только хорошъ, когда селитра, сѣра и уголь входятъ въ него на осно-

ваніи химическихъ пропорцій, необходимыхъ для образованія, взаимнымъ противодѣйствіемъ трехъ составныхъ веществъ, самой высокой температуры и сколь возможно большаго количества гасовъ. Такимъ образомъ углерода должно быть столько, чтобъ онъ вмѣстѣ съ кислородомъ образовалъ углекислый гасъ; напротивъ того, ежели углерода будетъ больше, то получится часть гаса углекислоты, или одинъ только этотъ гасъ, и тогда при такомъ соединеніи теплорода отдѣлится гораздо меньше. Ежели возмемъ составъ изъ селитры и угля и сообщимъ ему огонь, то сперва разложится селитра и потомъ азотная кислота, которой кислородъ соединится съ углеродомъ и образуетъ или углекцслоту или окисъ углерода, смотря по количеству угля, находящагося въ составѣ. Кали останется, потому что одинъ жаръ не въ состояніи разложить его, и онъ соединится съ углекислотою. Изъ этого видно, что еслибъ порохъ состоялъ только изъ селитры и угля, то кислородъ, содержащійся въ кали, былъ бы совершенно потерянъ; кромѣ того, кали соединится тогда съ углекислотою и снова уменьшитъ количество гасовъ; напротивъ того, ежели въ смѣсь изъ селитры и угля будетъ прибавлено надлежащее количество сѣры, то азотная кислота и кали разложатся совершенно, и отъ противодѣйствія составныхъ частей пороха образуется соединенія кислорода съ углеродомъ и азота съ сѣрнистымъ каліемъ; сѣра, имѣя большое сродство къ калію, разложитъ кали, и это разложеніе, произойдя подъ вліяніемъ большаго сродства углерода къ кислороду — другой составной части кали — будетъ весьма значительное и освободитъ большое количество теплорода, который возвыситъ температуру гасовъ. Такимъ образомъ сѣра увеличиваетъ плотность гасовъ и возвышаетъ ихъ температуру, и въ этомъ состоитъ

главное ея назначеніе; кромѣ того она придаетъ твердость пороховымъ зернамъ и предохраняетъ ихъ отъ сырости.

Выше сказано, что наибольшее дѣйствіе гасовъ получается только тогда, когда отъ противодѣйствія составныхъ веществъ пороха произойдетъ углекислота, азотъ и въ твердомъ остаткѣ сѣрнистый калій. Въ этомъ случаѣ предполагается, что порохъ совершенно сухой и что противодѣйствіе составныхъ веществъ, взятыхъ въ надлежащей соразмѣрности, было полное. Но какъ эти два условія никогда не удовлетворяются въ полной мѣрѣ, то и въ результатѣ сгоранія пороха происходятъ нѣкоторыя измѣненія. Весьма часто, вмѣстѣ съ углекислотою бываютъ окисъ углерода, соединенія водорода, содержащагося въ углѣ или происходящаго отъ разложенія кислоты, съ сѣрою и углеродомъ, и углекислый кали, происходящій отъ соединенія части неразложеннаго кали съ углекислотою.

35. Послѣ всѣхъ этихъ предварительныхъ разсужденій не трудно опредѣлить научнымъ образомъ соразмѣрность составныхъ веществъ пороха. И дѣйствительно, одинъ атомъ азотнокислаго кали, содержащаго въ себѣ 6 атомовъ кислорода, требуетъ 3 атомовъ углерода для образованія углекислоты и для освобожденія 2 атомовъ содержащагося въ немъ азота; одинъ атомъ калія требуетъ одного атома сѣры для образованія сѣрнистаго калія. Изъ этого слѣдуетъ, что порохъ долженъ содержать въ себѣ на 1 атомъ азотнокислаго кали, 3 атома углерода и 1 атомъ сѣры, и что отъ противодѣйствія этихъ основаній произойдутъ:

гасы

Три атома углекислоты,
Два атома азота.

твердый остатокъ.

одинъ атомъ сѣрнистаго калія.

Положимъ теперь, что

p — вѣсъ въ атомахъ азотнокислаго кали,
p' — — — — сѣры,
p'' — — — — угля;

тогда въ 100 частяхъ (вѣсомъ) пороховаго состава получимъ:

$$p + p' + 3p'' : p = 100 : x \text{ кол. селитры.}$$
$$p + p' + 3p'' : p' = 100 : y \text{ кол. сѣры.}$$
$$p + p' + 3p'' : p'' = 100 : z \text{ кол. угля.}$$

Вставивъ вмѣсто p, p', p'' их величины, опредѣлимъ x, y и z.

36. Три составныя вещества пороха имѣютъ слѣдующій атомическій составъ:

1) Кали $\dot{K}$ .... = { 1 атомъ кислорода = 16,026
1 атомъ калія...... = 78,515 }

атомическій вѣсъ $\dot{K}$ = 94,541.

2) Азотная кислота $\dddot{\ddot{N}}$ = { 2 атома азота .... = 28,372
5 атомовъ кислор. = 80,130 }

атом. вѣсъ $\dddot{\ddot{N}}$ = 108,502.

3) Азотнокис. кали $\dot{K}\dddot{\ddot{N}}$ = { 1 атомъ кали .... = 94,541
1 атомъ азот. кис. = 108,502 }

атом. вѣсъ сел. $\dot{K}\dddot{\ddot{N}}$ = 203,043.

4) Окисъ углерода $\dot{C}$ = { 1 атомъ кислор..... = 16,026
1 атомъ углер...... = 12,250 }

атом. вѣсъ $\dot{C}$ = 28,276.

5) Углекислота $\ddot{C}$ ... $=$ $\begin{cases} \text{2 атома кислор. ...} = 32,052 \\ \text{1 атомъ углер. ....} = 12,250 \end{cases}$

атом. вѣсъ $\ddot{C} = 44,302$.

6) Сѣрнистый кали $\acute{K}$ $=$ $\begin{cases} \text{1 атомъ сѣры ......} = 32,239 \\ \text{1 атомъ калія ......} = 78,515 \end{cases}$

атом. вѣсъ $\acute{K} = 110,754$.

7) Углекисл. кали $\dot{K}\ddot{C}$ $=$ $\begin{cases} \text{1 атомъ кали ......} = 94,541 \\ \text{1 атомъ углекисл.} = 44,302 \end{cases}$

ат. вѣсъ $\dot{K}\ddot{C} = 138,843$.

И такъ, имѣя $p = 203,043$
$p' = 32,239$
$p'' = 12,25$
получимъ......... $x = 74,639$
$y = 11,852$
$z = 13,509$

и отъ полнаго противодѣйствія трехъ составныхъ веществъ произойдетъ:

въ гасахъ:

3 атома углекислоты......	132,906
2 атома азота...............	28,372
	161,278

въ твердомъ остаткѣ:

1 атомъ сѣрнистаго кали 110,754.

36. Изъ предшедшаго вычисленія видно, что еслибъ въ пороховой составъ вмѣсто угля входилъ углеродъ, то теорическая пропорція составныхъ веществъ пороха была бы почти совершенно согласна съ нынѣшнимъ прусскимъ составомъ и занимала бы середину между французскимъ и русскимъ, англійскимъ и шведскимъ, съ которыми онъ имѣетъ малую разность.

Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что древесный уголь не есть еще чистый углеродъ; онъ содержитъ въ себѣ щелочныя соли, имѣющія въ составѣ своемъ золу, которая остается при сгораніи угля, и часть водорода, который не иначе можно отдѣлить, какъ посредствомъ весьма сильнаго жара; наконецъ, ежели уголь при выжиганіи не былъ подвергнутъ высокой температурѣ, какъ напримѣръ уголь бурый, то въ немъ содержится значительное количество несовершенно перегорѣлыхъ, слѣдственно и неразложенныхъ растительныхъ волоконъ, въ которыхъ заключается ильмовая кислота. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что ежели въ 100 частяхъ пороховаго состава должно быть 13,509 частей углерода, то угля необходимо употреблять больше, именно такое количество, въ которомъ содержалось бы 13,509 частей углерода, и въ этомъ случаѣ изъ числа извѣстныхъ нынѣ составовъ, русскій, англійскій и шведскій ближе всѣхъ подходитъ къ теорической пропорціи составныхъ веществъ пороха, а во французскомъ мало угля, особенно когда взятъ будетъ уголь бурый, потому что въ первыхъ трехъ на 100 частей состава полагается угля 15, а въ послѣднемъ только 12,5 частей.

Съ другой стороны опыты Г. Пруста говорятъ въ пользу французскаго состава, что̀ легко видѣть изъ слѣдующаго.

Первый опытъ. Сожигая въ описанной выше трубкѣ (30) селитроугольную смѣсь, въ которой содержалось угля $^1/_8$, $^1/_7$, $^1/_6$, $^1/_5$, $^1/_4$, $^1/_3$ и $^1/_2$ часть, Г. Прустъ нашелъ, что остатки смѣсей, кромѣ углекислой соли, имѣли въ своемъ составѣ: первый большое количество селитристаго кали и даже селитру; второй и четыре послѣдніе — селитристый кали. Изъ этого онъ заключилъ, что въ первыхъ двухъ смѣсяхъ угля было мало, а въ четырехъ послѣднихъ слишкомъ много.

Второй опытъ. При сожиганіи разныхъ селитроугольныхъ смѣсей, въ которыя на 60 грановъ селитры взято было $8^1/_2$, 10, 12, 15, 20 и 30 грановъ угля, Прустъ нашелъ, что вторая смѣсь, въ которой количество селитры къ количеству угля содержится какъ 6 : 1, оказалась самая лучшая, потому что всѣ слѣдующія смѣси, при большемъ количествѣ гасовъ, меньше образуютъ углекислоты; слѣдственно не вполнѣ сгораютъ и чрезъ то производятъ менѣе высокую температуру.

Третій опытъ. Въ селитроугольныя смѣси изъ 60 грановъ селитры и 15, 12 и 10 грановъ угля, Г. Прустъ прибавлялъ разныя количества сѣры, и нашелъ, что при сгораніи смѣси, въ которой количество селитры къ количеству сѣры содержалось какъ 6 : 1, происходило совершенное разложеніе селитры и ни сколько не оставалось сѣры и многосѣрныхъ соединеній.

Четвертый опытъ. Прибавивъ въ селитроугольную смѣсь сѣры $^1/_8$ часть всего тройственнаго состава, Г. Прустъ снова нашелъ, что эта смѣсь сгораетъ такъ же быстро, какъ и при меньшемъ количествѣ сѣры, и образуетъ наибольшее количество гасовъ. Вотъ нѣкоторые результаты этого опыта.

	Въ 100 частяхъ пороховаго состава.			
селитры	70 гр.	73,2 гр.	75 гр.	76,2 гр.
сѣры	12 —	12,2 —	12,5 —	12,8 —
угля	18 —	14,6 —	12,5 —	11,0 —
гасовъ получ.	107 —	100 —	113 —	112 куб. дюй.

Всѣ эти опыты показываютъ, что пороховой составъ изъ селитры, сѣры и угля, взятыхъ въ содержаніи 6 : 1 : 1 или 75 : 12,5 : 12,5, сгораетъ съ наибольшею быстротою и образуетъ наибольшее количество теплорода и гасовъ.

2. ОТРАБОТКА ПОРОХА.

37. Выше сказано, что порохъ съ половины XVII столѣтія повсюду стали отработывать въ видѣ мелкихъ зеренъ; на это есть много причинъ, именно:

1) Зерновой порохъ быстрѣе воспламеняется всею массою, потому что пламя пробѣгаетъ по промежуткамъ зеренъ весьма удобно; напротивъ того, простой составъ, или мякоть, какъ тѣло болѣе плотное, воспламеняется по частямъ, слоями.

2) Зерновой порохъ не подверженъ такой распыловкѣ въ бочкахъ и картузахъ, какой подвержена мякоть, которая проникаетъ въ малѣйшія скважины. Отъ этого зерновой порохъ, какъ при перевозкѣ, такъ и при употребленіи его на службѣ, не представляетъ прежнихъ опасностей.

3) Зерновой порохъ никогда не теряетъ данную ему при отработкѣ тѣснѣйшую связь между составными частями; напротивъ того, въ мякоти связь эта во время перевозки и при всякомъ сотрясеніи разрушается, потому что селитра и сѣра, какъ тяжелыя составныя части, стремятся внизъ, а уголь, какъ самое легкое вещество въ составѣ, сталкивается въ верхнихъ слояхъ.

4) Наконецъ зерновой порохъ принимаетъ въ себя сырость не такъ скоро, какъ мякоть.

38. Въ Россіи порохъ отработываютъ въ видѣ угловатыхъ зеренъ трехъ величинъ; самый крупный называется *пушечнымъ*, помельче — *мушкетнымъ*, самый мелкій — *винтовочнымъ*. Всѣ три названія заимствованы въ старину отъ тѣхъ орудій, для которыхъ каждый сортъ пороха исключительно предназначался, — именно отъ пушки, мушкета и винтовки.

Во Франціи порохъ отработываютъ угловатый и въ видѣ круглыхъ зеренъ, и потому называемый круглымъ. Угловатый порохъ бываетъ четырехъ сортовъ: военный, охотничій, минный (собственно для минъ и фугасовъ) и торговый, которые различаются между собою величиною зеренъ и соразмѣрностію составныхъ веществъ (33). Охотничій порохъ также бываетъ трехъ сортовъ: обыкновенный охотничій, или мелкій, самый мелкій и ройяль; всѣ три сорта полируютъ, а въ послѣдніе два употребляютъ лучшій отборный уголь. Круглый порохъ отработываютъ только двухъ сортовъ: пушечный и ружейный.

Въ Англіи военный порохъ отработываютъ двухъ сортовъ: пушечный и ружейный, которые различаются только величиною зеренъ.

39. Порохъ отработываютъ на пороховыхъ заводахъ; строенія, заключающія въ себѣ разныя машины для растиранія и смѣшенія составныхъ веществъ, для превращенія состава въ плотную массу и другія, называются пороховыми мельницами; постройка мельницъ должна быть сколь возможно легкая, для уменьшенія вреда, причиняемаго взрывомъ.

Въ Россіи, въ царствованіе Петра Великаго, было основано три пороховыхъ завода: въ 1715 году *Охтенскій*, близъ С. Петербурга, при рѣкѣ Охтѣ, и *Петербургскій*; въ 1723 году *Сестрорѣцкій*, близъ устья рѣки Сестры, въ 26 верстахъ отъ С. Петербурга, собственно для морской артиллеріи. Въ послѣдствіи Сестрорѣцкій (1739) и Петербургскій (1801) присоединены къ Охтенскому заводу. Въ 1739 году учрежденъ *Шостенскій* заводъ, Черниговской губерніи, въ Глуховскомъ уѣздѣ, при рѣкѣ Шосткѣ, а въ 1787 году *Казанскій*, близъ Казани, при рѣкѣ Казанкѣ. Нынѣ,

кромѣ Охтенскаго, Шостенскаго и Казанскаго, есть еще пороховой заводъ *Эстермюрскій*, въ Финляндіи, Вазаской губерніи, въ мѣстечкѣ *Эстермюръ*. Между всѣми этими заводами первое мѣсто занимаетъ Охтенскій, на которомъ въ нынѣшнее Царствованіе по всѣмъ частямъ пороховаго дѣла введенъ новый механизмъ, которымъ упрощены работы и по возможности устранена опасность взрыва.

40. Порядокъ отработки пороха повсюду одинаковый и состоитъ въ слѣдующемъ: Прежде всего составныя вещества растираютъ въ мелкій порошокъ; потомъ ихъ тѣсно между собою смѣшиваютъ и превращаютъ въ плотную массу; далѣе пороховой составъ раздробляютъ въ зерна, и такимъ образомъ получаютъ порохъ, который наконецъ сушатъ, сортируютъ и чистятъ. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ государствахъ порохъ полируютъ, что̀ дѣлается вслѣдъ за превращеніемъ состава въ зерна. Сообразно съ этимъ порядкомъ, отработка пороха раздѣляется на слѣдующія главныя работы:

1) Растираніе составныхъ веществъ;
2) Смѣшеніе составныхъ веществъ и превращеніе состава въ плотную массу;
3) Зерновка;
4) Полировка;
5) Сушка;
6) Сортировка;
7) Чистка.

Производство всѣхъ этихъ работъ измѣняется, смотря по устройству машинъ и по многимъ мѣстнымъ требованіямъ, и какъ тотъ или другой способъ имѣетъ значительное вліяніе на качество самаго пороха, то и

необходимо разсмотрѣть здѣсь каждую работу отдѣльно, со всѣми ея видоизмѣненіями.

41. *Растираніе составныхъ веществъ.* Въ старину растираніе и смѣшеніе составныхъ веществъ производилось въ толчеяхъ, или ступахъ, въ одно время. Способъ этотъ заключалъ въ себѣ два неудобства: во-первыхъ случались во время работы частые взрывы; во-вторыхъ, селитра и сѣра худо растирались. Нынѣ въ толчеяхъ растираютъ составныя вещества каждое порознь. Посредствомъ бѣгуновъ составныя вещества также растираютъ каждое отдѣльно, за весьма немногими исключеніями; наконецъ въ бочкахъ, посредствомъ мѣдныхъ пуль растираютъ сперва уголь, потомъ всыпаютъ въ бочку сѣру, которую растираютъ и смѣшиваютъ вмѣстѣ съ углемъ, послѣ чего всыпаютъ селитру и также растираютъ и смѣшиваютъ съ углемъ и сѣрою. Послѣдній изъ этихъ способовъ почитается лучшимъ; составныя вещества растираются и смѣшиваются въ бочкѣ до такой степени, что составъ принимаетъ видъ жидкости. Какъ устроены толчеи, бѣгуны и бочки и какимъ образомъ производятся самыя работы, легко понять изъ слѣдующей статьи.

42. *Смѣшеніе составныхъ веществъ и превращеніе состава въ плотную массу.* Эти работы производятся преимущественно четырьмя способами: въ толчеяхъ посредствомъ пестовъ; въ толчеяхъ посредствомъ молотовъ; въ бочкахъ и прессомъ, и наконецъ бѣгунами. Способъ генерала Конгрева, какъ малоупотребительный, здѣсь пропускается. Разсмотримъ каждый изъ четырехъ способовъ.

1) Отработка пороховаго состава въ толчеяхъ пестами употребляется преимущественно во Франціи. Мель-

ницы этого рода приводятся въ дѣйствіе большею частію водою; механизмъ ихъ состоитъ изъ слѣдующихъ главныхъ частей (Листъ 1, фиг. 6 и 7).

a, *a* — зубчатое колесо, внутри зданія и на одномъ валѣ съ колесомъ, находящимся внѣ зданія.

b, *b* — два вала съ шестернями;

d — песты.

e — ступы.

Механизмъ приводится въ дѣйствіе обыкновеннымъ образомъ; при обращеніи колесъ обращаются оба вала, которые кулаками своими задѣваютъ за шипы пестовъ, отъ чего песты, поднявшись до нѣкоторой высоты, падаютъ на дно ступы. Рядъ ступъ вдоль каждаго вала называется баттареею. Прежде въ каждой баттареѣ устанавливали по 12 ступъ; теперь находится по 10 ступъ. Фиг. 8 представляетъ ступу съ пестомъ. Ступы дѣлаются изъ двухъ дубовыхъ штукъ, скрѣпленныхъ желѣзными обручами; дно вставное, изъ самаго крѣпкаго дерева; нижній конецъ песта оправленъ мѣднымъ наконечникомъ. Отработка пороховаго состава въ ступахъ посредствомъ пестовъ производится слѣдующимъ образомъ.

Кладутъ въ каждую ступу 20 ф. угля въ кускахъ, поливаютъ его 2 ф. воды, перемѣшиваютъ весломъ и толкутъ отъ 20 до 30 минутъ, причемъ песты ударяютъ не болѣе 40 разъ въ минуту. Коль скоро уголь будетъ превращенъ въ мелкій порошокъ, то прибавляютъ въ него селитру и сѣру, предварительно истертыя, вливаютъ въ ступу еще $1/2$ ф. воды и, перемѣшавъ три составныя вещества руками, снова начинаютъ толочь, причемъ по временамъ смотрятъ не ударяетъ ли пестъ по обнаженному дну ступы. Спустя нѣкоторое время, въ срединѣ состава образуются комья, которые сильно пристаютъ къ стѣнамъ ступы; ежели

составъ продолжать толочь въ такомъ положеніи, то онъ не будетъ хорошо смѣшанъ, и потому его каждый часъ перекладываютъ изъ одной ступы въ другую, причемъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Вынувъ составъ изъ первой ступы, кладутъ въ нее составъ второй, а во вторую перекладываютъ составъ третьей, и такъ далѣе до послѣдней, въ которую кладутъ составъ, вынутый изъ первой ступы. По временамъ и тотчасъ послѣ перекладки состава вливаютъ въ каждую ступу по $^1/_2$ ф. воды, перемѣшиваютъ какъ можно лучше составъ и снова продолжаютъ толочъ. Число поливаній зависитъ отъ температуры; но обыкновенно поливаютъ послѣ 8 и 11 часовъ работы. Весьма важно, чтобъ составъ хорошо обращался въ ступѣ; для этого нужно, во-первыхъ, чтобъ ступа имѣла правильную геометрическую форму, и во-вторыхъ, чтобъ составъ былъ въ надлежащей степени влажный. Послѣднее условіе нужно также и для устраненія взрыва.

Время, потребное на смѣшеніе составныхъ веществъ и на превращеніе состава въ плотную массу не вездѣ опредѣлено одинаковымъ образомъ. Во Франціи въ старинныя времена эта работа продолжалась 24 часа; въ послѣдствіи это время постепенно сокращали отъ 21 до 14 и даже до 3 часовъ; нынѣ составъ толкутъ въ продолженіе 11 часовъ. Вмѣстѣ съ этимъ измѣняли вѣсъ пестовъ, высоту ихъ паденія и число ударовъ, производимыхъ въ минуту. Нынѣ пестъ вѣситъ 80 ф., падаетъ съ высоты отъ 14,2 до 15,7 дюймовъ и ударяетъ отъ 55 до 60 разъ въ минуту. Въ Саксоніи составу кладутъ въ ступу около $9^1/_2$ ф.; пестъ вѣситъ 80 ф., падаетъ съ высоты 15 дюймовъ; работа продолжается 14 часовъ, причемъ пестъ дѣлаетъ по составу 2352 удара. Въ Австріи составу кладутъ въ сту-

пу около $50\frac{1}{2}$ ф.; пестъ вѣситъ 80 ф.; три песта бьютъ попеременно въ одну ступу и дѣлаютъ всѣ три 126 ударовъ въ минуту; работа продолжается отъ 36 до 50 часовъ (вѣроятно 36 часовъ для крупнаго, а 50 часовъ для мелкаго пороха).

Само собою разумѣется, что по мѣрѣ сокращенія времени, употребляемаго на смѣшиванiе составныхъ веществъ и на превращенiе состава въ плотную массу, и самый составъ выходилъ изъ работы не въ надлежащей степени мелкимъ и смѣшаннымъ, а съ тѣмъ вмѣстѣ уменьшался его удѣльный вѣсъ. Г. Магенъ въ донесенiи своемъ объ опытахъ надъ порохомъ, говоритъ, что онъ имѣетъ порохъ 1689 года, котораго относительный удѣльный вѣсъ 1,65, т. е. на 0,15 болѣе относительнаго удѣльнаго вѣса нынѣшняго пороха (*). (Experiences sur les poudres faites à Esquerds, стр. 7.)

Впрочемъ одною продолжительностiю работы нельзя еще опредѣлить дѣйствiе машины на пороховой составъ; здѣсь, кромѣ того, нужно знать число ударовъ, производимыхъ пестомъ по составу въ продолженiе всей работы, вѣсъ песта и высоту, съ которой пестъ падаетъ. По этимъ данностямъ дѣйствующую силу машины на составъ можно опредѣлить со всею точностiю (**). Полковникъ Тиммергансъ въ изысканiяхъ

(*) Для отличiя удѣльнаго вѣса пороховаго состава или зеренъ отъ удѣльнаго вѣса самаго пороха, съ промежутками, будемъ впередъ называть: первый *безусловнымъ*, а послѣднiй *относительнымъ*, зависящимъ отъ величины и формы зеренъ. Во Францiи относительный удѣльный вѣсъ пороха извѣстенъ подъ именемъ *гравиметрическаго*, отъ гравиметра, которымъ этотъ вѣсъ опредѣляется.

(**) Для отличiя полнаго или динамическаго дѣйствiя отъ дѣйствiя, употребляемаго движителемъ въ пользу, и называемаго нѣкоторыми изъ нашихъ ученыхъ *полезнымъ дѣйствiемъ* по буквальному переводу словъ: *effet utile*, — будемъ вездѣ называть первое *движущею силою*, а послѣднее *дѣйствующею силою*.

своихъ по этому предмету пришелъ къ весьма важнымъ результатамъ, именно:

a) Дѣйствующая сила, употребляемая нынѣ для смѣшиванія составныхъ веществъ и для превращенія состава въ плотную массу вдвое меньше той, какая употреблялась въ старину.

b) Дѣйствующая сила, употребляемая въ Австріи, Саксоніи и во Франціи для смѣшенія одинакого количества составныхъ веществъ и для превращенія состава въ плотную массу содержится какъ 1: 0,66: 0,4. Изъ этого онъ заключилъ, что время, потребное для смѣшенія составныхъ веществъ и для превращенія состава въ плотную массу во Франціи слишкомъ сокращено, и что въ слѣдствіе этой перемѣны явились слѣдующія невыгоды: во-первыхъ, порохъ отработывается непрочный и потому его трудно сохранять; во-вторыхъ, порохъ вреднымъ образомъ дѣйствуетъ на орудія, особенно большаго калибра, и въ то же время доставляетъ имъ дѣйствующую силу гораздо менѣе той, какая получается отъ пороха, бывшаго долѣе въ работѣ, и потому не столь быстро загорающагося. Полковникъ Тиммергансъ полагаетъ также, что непрестанныя жалобы во Франціи на непрочность орудій большаго калибра должно относить большою частію къ малому удѣльному вѣсу пороховаго состава, и что этой невыгоды легко избѣгнуть, принявъ прежнее время работы, или бросивъ толчеи и принявъ способъ отработки состава посредствомъ бѣгуновъ.

2) Въ Швейцаріи, вмѣсто пестовъ, употребляютъ молоты, посредствомъ которыхъ смѣшиваютъ составныя вещества и превращаютъ составъ въ комья величиною въ орѣхъ. Удары молотовъ производятся посредствомъ вала. Форма передней части молота похо-

жа на пестъ и укрѣплена желѣзною оковкою; молотъ гораздо тяжеле песта, падаетъ съ высоты около 9, 9 дюймовъ, и производитъ 85 ударовъ въ минуту; составу въ ступу обыкновенно кладутъ отъ 12 до 14 фунтовъ; ступы деревянныя.

3) Способъ смѣшиванія составныхъ веществъ и превращеніе состава въ плотную массу посредствомъ бочекъ и пресса, со времени его изобрѣтенія, испыталъ многія перемѣны. Во Франціи при отработкѣ охотничьяго пороха поступаютъ слѣдующимъ образомъ.

Уголь и сѣру, какъ сказано выше, растираютъ въ бочкахъ посредствомъ мѣдныхъ пуль. Длина бочки 43, 3 дюйм., діаметръ 44, 9 дюймовъ; внутри бочки, вдоль стѣнъ, прикрѣплено 12 планокъ, которыя возвышаются на 0,79 дюйм. надъ поверхностію стѣнъ; діаметръ пуль 0,16 дюйм. Положивъ въ бочку 36 фунтовъ угля и 300 фунт. пуль, сообщаютъ ей вращательное движеніе на оси отъ 28 до 30 оборотовъ въ минуту. Спустя 12 часовъ, когда уголь будетъ совершенно растертъ, прибавляютъ 30 фунт. сѣры въ кускахъ, которой растираніе и смѣшеніе производятъ вмѣстѣ съ углемъ, и такимъ образомъ получаютъ составъ изъ сѣры и угля, котораго удѣльный вѣсъ обыкновенно бываетъ тогда 0,304.

На Охтенскомъ заводѣ съ 1835 года употребляютъ дубовыя бочки съ мѣдными обручами; внутри находится 6 планокъ; ось желѣзная, обложена внутри бочки деревомъ; въ бочку всыпаютъ 36 ф. угля и 24 ф. сѣры (измельченныхъ нѣсколько подъ бѣгунами) и съ ними $4^1/_2$ пуда мѣдныхъ пуль, въ 4 лин. въ діаметрѣ. Закрывъ отверстіе, бочку приводятъ въ движеніе со скоростію 30 оборотовъ въ минуту. Для уменьшенія распыловки бочку покрываютъ деревяннымъ колпакомъ, который накладываютъ на края ящика.

Замѣчено, что сѣра гораздо лучше растирается, когда находится въ бочкѣ не одна, а вмѣстѣ съ углемъ; причиною этому полагаютъ то, что сѣра, соединившись съ углемъ, не столь легко ускользаетъ отъ дѣйствія пуль. Уголь подвергаютъ дѣйствію пуль долѣе сѣры и селитры потому, что его труднѣе растирать. По мѣрѣ растиранія угля удѣльный его вѣсъ сначала увеличивается весьма быстро, но наконецъ останавливается на одной степени, и тогда работа прекращается. По сдѣланнымъ наблюденіямъ оказалось, что уголь въ разныя времена работы имѣетъ слѣдующій удѣльный вѣсъ.

По прошествіи	2 часовъ	растиранія	0,220
	4 —	—	0,243
	6 —	—	0,280
	8 —	—	0,282
	10 —	—	0,294
	12 —	—	0,296

Составъ изъ селитры, сѣры и угля смѣшиваютъ въ особой бочкѣ съ тремя днами; среднее дно раздѣляетъ бочку на двѣ равныя части. Всыпавъ въ каждое отдѣленіе бочки по 120 фунт. пуль и на нихъ 50 фунт. состава, въ которомъ находится 11 фунт. смѣси изъ сѣры и угля и 39 фунт. селитры, сообщаютъ бочкѣ вращательное движеніе со скоростію 25 до 30 оборотовъ въ минуту въ продолженіе 12 часовъ, послѣ чего составъ изъ бочки вынимаютъ.

Удѣльный вѣсъ состава быстро уменьшается, потомъ снова увеличивается и наконецъ останавливается на одной степени; сдѣланныя по этому предмету наблюденія привели къ слѣдующимъ результатамъ.

По прошествіи 1 ч.	удѣльн.	вѣс.	сост.		0,394
2	—	—	—	—	0,362
3	—	—	—	—	0,355
4	—	—	—	—	0,342
5	—	—	—	—	0,340
6	—	—	—	—	0,337
7	—	—	—	—	0,338
8	—	—	—	—	0,344
9	—	—	—	—	0,352
10	—	—	—	—	0,357
11	—	—	—	—	0,356
12	—	—	—	—	0,357

Составъ почитается готовымъ по прошествіи 12 часовъ; въ это время онъ имѣетъ видъ теста и сильно пристаетъ къ стѣнамъ бочки. Тогда на мѣсто втулки, которою бочка была закупорена, вставляютъ металлическую сѣтку и сообщаютъ бочкѣ движеніе со скоростію 5 до 6 оборотовъ, причемъ весь составъ высыпится въ лотокъ.

Вынутый изъ бочки составъ превращаютъ въ плотную массу или помощію бѣгуновъ, или посредствомъ пресса. Въ первомъ случаѣ составъ предварительно спрыскиваютъ помощію лейки водою, полагая на 100 ф. состава 2 ф. воды; далѣе, кладутъ составъ на лежень повсюду ровнымъ слоемъ, толщиною въ два дюйма, и приводятъ бѣгуны въ движеніе, увеличивая скорость постепенно до 8 оборотовъ вокругъ веретена въ минуту; съ послѣднею скоростію бѣгуны должны дѣйствовать отъ 1 до $1^1/_4$ часа, послѣ чего, не останавливая хода бѣгуновъ, составъ снова поливаютъ тѣмъ же количествомъ воды, перевертываютъ его и потомъ уменьшаютъ скорость бѣгуновъ до 4 оборотовъ въ минуту; съ этою скоростію бѣгуны должны дѣйствовать около $^3/_4$ часа и тогда ихъ вовсе останавливаютъ. Такимъ

образомъ превращаютъ составъ въ плотную массу, которую разламываютъ на куски, называемые *пороховыми лепешками;* они обыкновенно бываютъ въ 0,71 дюйма толщиною и содержутъ въ себѣ воды до $1/2$ процента.

Посредствомъ пресса пороховой составъ превращаютъ въ лепешки слѣдующимъ образомъ. Смочивъ предварительно составъ, причемъ употребляютъ воды отъ 3 до 4%, кладутъ его тонкими слоями между мѣдными листами, причемъ поступаютъ слѣдующимъ порядкомъ. Положивъ слой состава на первый листъ, накрываютъ его вторымъ листомъ; потомъ на второй листъ также кладутъ слой состава и накрываютъ его третьимъ листомъ, и такъ далѣе до предпослѣдняго, котораго составъ накрываютъ мѣднымъ листомъ и на листъ накладываютъ деревянную доску. Уложенные такимъ образомъ листы нажимаютъ гидравлическимъ прессомъ, отъ чего составъ между листами сдавливается въ плотную массу, которой толщину измѣняютъ отъ 0,39 до 1,2 дюйма, смотря по сорту пороха. Мякоть, отпадающую при разламываніи лепешекъ въ мелкіе куски, превращаютъ въ лепешки, безъ поливки водою, помощію особой машины, извѣстной подъ именемъ *плющильни*.

Плющильня состоитъ изъ трехъ цилиндровъ, лежащихъ одинъ на другомъ въ горизонтальномъ положеніи; верхній и нижній цилиндры мѣдные, а середній деревянный. Между верхнимъ и среднимъ цилиндрами находится непрерывная холстина; другая такая же холстина обнимаетъ нижній цилиндръ; на послѣднюю накладываютъ слой мякоти въ 0,79 дюйма толщиною и посредствомъ гидравлическаго колеса приводятъ цилиндры въ движеніе, причемъ холстина, проходя между цилиндрами, выноситъ тонкій слой плотнаго со-

става, который отъ собственной тяжести обламывается и падаетъ въ ящикъ. Получаемыя такимъ образомъ лепешки весьма тверды; толщина ихъ около 0,2 дюйма.

Въ способѣ отработки пороховаго состава посредствомъ бочекъ и пресса въ послѣднее время сдѣланы слѣдующія перемѣны. Составныя вещества предварительно растираютъ подъ бѣгунами и просѣиваютъ; потомъ ихъ смѣшиваютъ въ надлежащей пропорціи въ деревянныхъ бочкахъ, которыя имѣютъ въ длину 34 дюйма, въ діаметрѣ 27,7 дюйм.; внутри бочки, вдоль стѣнъ, прикрѣплено 6 деревянныхъ планокъ, которыхъ ширина 1,06 дюйм., вышина 1,33 дюйм. Въ каждую бочку помѣщается 150 ф. состава и 180 ф. мѣдныхъ пуль, имѣющихъ 0,35 дюйм. въ діаметрѣ. Бочка дѣлаетъ на своей оси 25,4 оборотовъ въ минуту; работа продолжается 3 часа. Составъ, смѣшанный въ бочкахъ, сдавливаютъ въ лепешки посредствомъ деревянныхъ досокъ, разобщенныхъ мокрою холстиною. Обыкновенно употребляютъ 23 доски, которыя нажимаютъ прессомъ, и такимъ образомъ получаютъ лепешки отъ 0,35 до 0,39 дюйм. толщиною.

4) Способъ смѣшиванія составныхъ веществъ и превращенія состава въ лепешки помощію бѣгуновъ, послѣ перваго способа (въ толчеяхъ), самый старинный и самый употребительный. Бѣгуны устроены слѣдующимъ образомъ. На каменномъ возвышеніи утверждена круглая мраморная, каменная, чугунная или мѣдная плита, извѣстная подъ именемъ *лежня;* посереди лежня стоитъ въ вертикальномъ положеніи веретено, въ которое вставленъ перпендикулярно желѣзный брусъ, служащій осью двумъ мраморнымъ, каменнымъ, чугуннымъ или мѣднымъ каткамъ, которые и называются *бѣгунами.* При обращеніи веретена, бѣгуны совершаютъ поступательное круговое движеніе на лежнѣ

и въ то же время обращаются на своей оси; деревянные скребки, прикрѣпленные къ веретену, движутся вслѣдъ за бѣгунами, переворачиваютъ составъ и сгребаютъ его на то мѣсто лежня, по которому катятся бѣгуны; одинъ человѣкъ помощію деревяннаго весла также переворачиваетъ составъ и сгребаетъ его подъ бѣгуны.

Фиг. 9 (листъ 1) представляетъ слѣдующія главныя части машины:

nn — лежень;
ll — бѣгуны;
pp — веретено, которое приводится въ обращеніе тремя колесами и двумя шестернями.

Размѣренія, форма, вещество бѣгуновъ, ихъ вѣсъ, скорость и продолжительность работы ни въ одномъ государствѣ не опредѣлены научнымъ образомъ. Обыкновенная и наиболѣе употребительная форма бѣгуновъ цилиндрическая; въ Саксоніи употребляютъ бѣгуны чечевицеобразные, а въ Пруссіи есть и усѣченноконическіе. Послѣдняя форма бѣгуновъ устраняетъ нѣкоторымъ образомъ опасность взрыва, но цилиндрическіе бѣгуны лучше растираютъ и тѣснѣе смѣшиваютъ составныя вещества.

Бѣгуны и лежни предпочтительно дѣлаютъ мѣдные, но есть мраморные и изъ вонючаго или свинаго камня. Въ Россіи бѣгуны и лежни прежде были исключительно чугунные; нынѣ на вододѣйствующихъ заводахъ мѣдные. Вообще металлическіе бѣгуны неудобны тѣмъ, что они неровно стираются, а каменные, послѣ долговременнаго употребленія, всасываютъ воду и въ случаѣ взрыва значительно повреждаются.

Діаметръ бѣгуновъ обыкновенно бываетъ отъ 47,2 до 102,4 дюйм.; наши чугунные бѣгуны толщиною около 18 дюйм., въ діаметрѣ 84 дюйм., вѣсомъ каж-

дый отъ 200 до 350 пуд.; мѣдные толщиною 18 дюйм., въ діаметрѣ 72 дюйм., вѣсомъ 200 пуд.; первые обращаются на чугунномъ лежнѣ, который имѣетъ деревянныя закраины и устроенъ на деревянномъ помостѣ; послѣдніе — по мѣдному лежню съ мѣдными закраинами, лежащему на чугунномъ кругѣ, который поддерживается четырмя чугунными стойками, укрѣпленными на каменномъ фундаментѣ.

Разстояніе между бѣгунами и веретеномъ должно быть сколь возможно малое; чѣмъ круче дуга, по которой бѣгуны совершаютъ свое поступательное движеніе, тѣмъ дѣйствіе ихъ на растираемый составъ значительнѣе. Иногда бѣгуны находятся въ разныхъ разстояніяхъ отъ веретена; это дѣлается для того, чтобъ составъ, сталкиваемый на сторону однимъ бѣгуномъ, былъ растираемъ другимъ. Въ Бельгіи, на Витернскомъ заводѣ, разстояніе отъ веретена до середины бѣгуна, у одного 26,4, у другаго 36,6 дюймовъ.

Смѣшиваніе составныхъ веществъ и превращеніе состава въ лепешки посредствомъ бѣгуновъ производится различнымъ образомъ. Въ Германіи сперва растираютъ порознь селитру и сѣру и потомъ прибавляютъ къ нимъ уголь въ кускахъ; въ Англіи на нѣкоторыхъ заводахъ уголь растираютъ подъ одними бѣгунами, а селитру и сѣру подъ другими; на другихъ, селитра, сѣра и уголь, предварительно истертые въ крупный порошокъ, подвергаются дѣйствію бѣгуновъ всѣ вмѣстѣ; точно такъ же поступаютъ во Франціи, на Эскердскомъ заводѣ; въ Россіи селитру предварительно растираютъ въ мелкій порошокъ подъ бѣгунами, а сѣру и уголь, какъ выше сказано, въ бочкахъ. Мнѣнія о пользѣ всѣхъ этихъ способовъ различны. При растираніи каждаго вещества порознь порошокъ получается весьма мелкій; но съ другой стороны, со-

ставныя вещества лучше смѣшиваются, когда растираніе и смѣшиваніе производится въ одно время. Опыты, произведенные въ Голландіи, показали, что ежели составныя вещества предварительно растереть каждое порознь и смѣшать посредствомъ бочекъ, послѣ чего подвергнуть составъ дѣйствію бѣгуновъ, то порохъ выходитъ лучшаго качества; это легко объясняется тѣмъ, что способъ растиранія и смѣшиванія состава въ бочкахъ имѣетъ неоспоримое преимущество передъ бѣгунами.

Составныя вещества растираютъ подъ бѣгунами около $^1/_2$ часа безъ поливки водою; но на нѣкоторыхъ заводахъ, для избѣжанія взрыва, составъ слегка смачиваютъ въ самомъ началѣ работы. По прошествіи $^1/_2$ часа выливаютъ на составъ воды около 2% и продолжаютъ растирать до тѣхъ поръ, пока на поверхности состава покажется пыль; тогда составъ снова поливаютъ. Особенное вниманіе обращается на то, чтобъ составъ былъ не слишкомъ влаженъ и не слишкомъ сухъ; въ первомъ случаѣ онъ скользитъ по лежню впереди бѣгуновъ и отъ того дурно смѣшивается; въ послѣднемъ сваливается въ комья и пристаетъ къ бѣгунамъ, и тогда бѣгуны и лежень въ нѣкоторыхъ мѣстахъ не бываютъ разобщены составомъ, чрезъ что можетъ послѣдовать взрывъ. Коль скоро растираніе и смѣшеніе составныхъ веществъ доведено до надлежащей степени, что̀ узнается по жирному виду состава, то скорость бѣгуновъ уменьшаютъ, и тогда составъ получаетъ ту плотность, какая необходима для превращенія его въ зерна.

Количество воды, употребляемое въ продолженіе работы на поливку состава, полагается около 7%; но въ сырую погоду требуется меньше; что касается до количества воды, остающейся въ лепешкахъ, то оно

должно быть наименьшее, потому что вода во время сушки пороха увеличиваетъ объемъ зеренъ и, испаряясь, дѣлаетъ ихъ ноздреватыми, рыхлыми, слѣдственно непрочными; наконецъ полированный порохъ теряетъ свой глянецъ тѣмъ болѣе, чѣмъ больше было въ немъ воды. У насъ на Охтенскомъ заводѣ смачиваютъ составъ два раза; въ первый разъ по прошествіи 2 часовъ отъ начала работы, употребляя воды, смотря по погодѣ, отъ $1\frac{1}{2}$ до 5 ф., во второй разъ спустя одинъ часъ послѣ первой поливки, употребляя воды отъ $\frac{1}{2}$ до 3 фунтовъ.

Пороховыя лепешки тогда только получаютъ надлежащую плотность, когда количество состава, подвергаемаго дѣйствію бѣгуновъ, или такъ называемая *закладка*, не слишкомъ велика. Обыкновенно закладка бываетъ около 1 пуда и не болѣе 2 пудовъ, даже при самыхъ тяжелыхъ бѣгунахъ. Въ Россіи на водяныхъ мельницахъ закладка заключаетъ въ себѣ 2 пуда (въ томъ числѣ 60 фунт. селитры и 20 фунт. смѣси сѣры съ углемъ), а гдѣ бѣгуны приводятся въ дѣйствіе лошадьми, тамъ $1\frac{1}{2}$ пуда; во Франціи, на Бушетскомъ заводѣ, гдѣ посредствомъ бѣгуновъ составъ только превращаютъ въ лепешки, въ закладку полагается $2\frac{1}{2}$ пуда.

Продолжительность работы зависитъ отъ качества пороха, какой хотятъ отработать, отъ удѣльнаго вѣса лепешекъ и отъ количества воды, какое должно остаться въ составѣ. Г. Магенъ полагаетъ, что ежели бѣгуны вѣсомъ въ 5000 киллограмовъ (около 305 пуд.) совершаютъ на лежнѣ 8 оборотовъ въ минуту, то достаточно для всей работы $1\frac{1}{2}$ часа; но нѣтъ никакого сомнѣнія, что ежели употреблять на отработку состава 3, 4 и даже 5 часовъ, то составныя вещества сотрутся мельче, а лепешки выйдутъ плотнѣе и съ наименьшимъ количествомъ воды.

Ежели составныя вещества были предварительно истерты каждое порознь, то для смѣшенія ихъ и для превращенія состава въ лепешки потребно времени гораздо менѣе, нежели тогда, когда ихъ растираютъ, смѣшиваютъ и превращаютъ въ лепешки въ одно время. По словамъ Мейера, на англійскихъ заводахъ бѣгуны дѣлаютъ въ первомъ случаѣ только 200 оборотовъ; въ послѣднемъ, при отработкѣ военнаго пороха 1400, а при отработкѣ охотничьяго 5000 оборотовъ.

Въ Россіи при двухъ-пудовой закладкѣ бѣгуны пускаютъ въ движеніе со скоростію до 4 оборотовъ въ минуту въ продолженіе 4 часовъ. Истертый и смѣшанный подъ бѣгунами составъ превращаютъ въ лепешки посредствомъ пресса, причемъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ.

Въ деревянномъ ящикѣ, на деревянную ровную доску кладутъ цинковый листъ длиною 20, шириною 15 дюйм.; наложивъ на него деревянную раму, толщиною въ 7 лин., насыпаютъ составъ на цинковый листъ и сравниваютъ линейкою; далѣе раму осторожно снимаютъ и цинковый листъ съ составомъ вкладываютъ въ прессовый ящикъ; на него накладываютъ другой такой же листъ съ составомъ, потомъ третій, и т. д. до 32 листовъ. На всѣ листы помѣщаютъ составу двѣ закладки; на верхній листъ съ составомъ накладываютъ цинковый листъ безъ состава и дверцы ящика затворяютъ; наконецъ два человѣка помощію желѣзныхъ, обитыхъ кожею рычаговъ, приводятъ въ движеніе винтъ и оставляютъ составъ въ такомъ состояніи на одинъ часъ.

Вышина состава съ листами $20^1/_2$ дюйм., а въ сжатомъ состояніи $13^1/_2$ дюйм.; толщина всѣхъ листовъ $6^3/_4$ дюйм.; лепешки выходятъ вдвое тоньше насыпаннаго состава.

Зерновка.

43. Пороховыя лепешки кладутъ въ ушаты и относятъ въ особое строеніе, извѣстное у насъ подъ именемъ *крутильни*, гдѣ ихъ превращаютъ въ зерна. Крутильня въ особенности должна быть сколь возможно легкой постройки для уменьшенія вредныхъ послѣдствій въ случаѣ взрыва. Пороховыя лепешки превращаютъ въ зерна въ грохотахъ (кажаныя или металлическія рѣшета) разными способами. Разсмотримъ наиболѣе употребительные.

Во Франціи для превращенія пороховыхъ лепешекъ въ зерна употребляютъ большіе деревянные лотки съ поперечными брусками; на этихъ брускахъ двигаютъ взадъ и впередъ грохоты съ лепешками, которыя отъ непрестаннаго движенія на нихъ деревяннаго катка искрашиваются въ зерна и проскакиваютъ сквозь дырья грохота въ лотокъ. Кромѣ четырехъ ситъ собственно для просѣиванія зеренъ каждаго сорта пороха, употребляютъ три грохота, съ большими, средними и малыми дырьями; посредствомъ этихъ грохотовъ пороховыя лепешки предварительно искрашиваютъ въ куски, требуемой величины, и превращаютъ въ зерна, смотря по величинѣ зеренъ отработываемаго пороха. Дырья всѣхъ этихъ грохотовъ и ситъ имѣютъ слѣдующій діаметръ.

Грохоты	1.	Для разламыван: лепеш. въ куски	0,394 дюй.
	2.	— зерненія — — —	0,197 —
	3.	— — — — —	0,157 —
Ситы:	4.	Для миннаго пороха	0,157 —
	5.	— военнаго пороха	0,098 —
	6.	— мелкаго пороха	0,039 —
	7.	— самаго мелкаго	0,019 —

Внутренній діаметръ каждаго изъ поименованныхъ грохотовъ 23,6 дюйма.

Катокъ, употребляемый для разламыванія лепешекъ и продавливанія зеренъ сквозь дырья грохота, дѣлается изъ бакаута или инаго крѣпкаго дерева, и имѣетъ слѣдующія размѣренія.

Діаметръ ....8,27 дюйм.
Толщина въ серединѣ......2,17 —
при окружности 1,77 —

Пороховыя лепешки заключаютъ въ себѣ значительное количество воды, которая, какъ уже сказано (42), производитъ вредное дѣйствіе на качество пороха; по этой причинѣ ушаты съ лепешками оставляютъ въ крутильнѣ на нѣсколько дней, чтобъ составъ нѣсколько просохнулъ; за тѣмъ приступаютъ къ зерновкѣ, которая производится слѣдующимъ образомъ. Кладутъ въ первый грохотъ (съ дырьями въ 0,394 дюйм.) отъ 30 до 36 ф. лепешекъ и просѣиваютъ всѣ мелкіе куски; потомъ крупные куски разбиваютъ каткомъ и снова просѣиваютъ въ лотокъ; далѣе, взявъ пропущеннаго сквозь первый грохотъ состава отъ 10 до 12 фунтовъ, кладутъ его въ грохотъ съ дырьями по величинѣ зеренъ отработываемаго пороха, вмѣстѣ съ катками, и приводятъ грохоты въ движеніе, причемъ составъ отъ дѣйствія катковъ искрашивается и продавливается сквозь грохотъ въ лотокъ; такимъ образомъ получаютъ пороховыя зерна, которыя слѣдуетъ еще очистить отъ пыли и отдѣлить отъ зеренъ, не имѣющихъ надлежащей величины. Съ этою цѣлью изъ зеренъ сквозь частое волосяное сито сперва высѣваютъ всю мякоть; потомъ посредствомъ грохота съ дырьями по величинѣ мелкаго пороха отдѣляютъ мелкія зерна; наконецъ берутъ грохотъ съ дырьями по величинѣ отработываемаго пороха и пропускаютъ сквозь

него порохъ, чтобъ отдѣлить самыя крупныя зерна, которыя образуются отъ сильнаго дѣйствія катка на составъ и отъ расширенія дыръ грохота. Кромѣ того посредствомъ двухъ грохотовъ уравниваютъ порохъ, т. е. отдѣляютъ весьма мелкія или весьма большія зерна.

Поступая такимъ образомъ, три человѣка въ 10 рабочихъ часовъ могутъ назерновать 1200 фунт. пороха, что составляетъ $^2/_5$ вѣса лепешекъ, подвергнутыхъ зерновкѣ.

Охотничій порохъ зернуютъ по способу полковника Лефебра. Способъ этотъ имѣетъ нѣкоторое сходство съ германскимъ. На рамѣ установлено 8 тройныхъ соединеній, которыя состоятъ изъ двухъ грохотовъ и сита. Въ верхнемъ грохотѣ составъ отъ дѣйствія катка разламывается въ мелкіе куски; посредствомъ нижняго, состоящаго изъ металлической сѣтки, пропускаютъ готовыя зерна въ сито, сквозь которое просѣиваютъ мякоть. Рамѣ съ грохотами и ситомъ помощію механизма сообщаютъ круговое движеніе взадъ и впередъ со скоростію 70 до 75 оборотовъ въ минуту. Главное отличіе этого способа отъ германскаго состоитъ въ томъ, что зерна, которыя не могутъ пройти сквозь нижній грохотъ, посредствомъ двухъ наклонныхъ мѣдныхъ рукавовъ, отбрасываются центробѣжною силою въ верхній грохотъ, гдѣ снова подвергаются дѣйствію катка. Этимъ способомъ зерновки изъ 200 фунт. лепешекъ получается 104 фунта пороха и 96 фунтовъ мякоти.

Способъ Шампи, служащій для отработки круглаго пороха, состоитъ въ слѣдующемъ. Деревянный барабанъ, въ 5 футовъ въ діаметрѣ и въ 2 фута вышиною, обращается на горизонтальной оси; внутри барабана по направленію оси вставлена труба съ мел-

кими дырьями, которая наполняется водою и служитъ вмѣсто лейки. Во время зерновки всыпаютъ въ барабанъ 100 фунтовъ самыхъ мелкихъ пороховыхъ зеренъ и сообщаютъ барабану вращательное движеніе со скоростію 8 оборотовъ въ минуту; дѣйствіе это продолжаютъ 8 минутъ, причемъ на зерна изъ лейки выливается воды 10 фунтовъ; далѣе всыпаютъ въ барабанъ 100 фунтовъ мякоти и снова приводятъ барабанъ въ движеніе; въ это время зерна покрываются слоемъ мякоти и такимъ образомъ по прошествіи 25 минутъ получаютъ 90 фунтовъ пороху въ круглыхъ зернахъ, которому необходимо еще придать нѣкоторую плотность. Съ этою цѣлью въ обыкновенную бочку всыпаютъ 250 фунт. пороху и сообщаютъ ей медленное вращательное движеніе, для того, чтобъ температура зеренъ не возвышалась болѣе 40° стоградуснаго термометра. Но при всемъ этомъ круглый порохъ никогда не имѣетъ достаточной плотности, и, кромѣ того, замѣчено, что составъ мякоти разрушается и отъ того къ зернамъ пристаетъ большею частію уголь, а прочія составныя части садятся на стѣны бочки; наконецъ зерна заключаютъ въ себѣ значительное количество воды, которая во время сушки испаряется и еще болѣе дѣлаетъ ихъ ноздреватыми.

Употребляемый въ Германіи способъ заключается въ слѣдующемъ. Надъ длиннымъ лоткомъ привешена деревянная рама, спереди на веревкѣ, а сзади на шестѣ изъ упругаго дерева. На эту раму ставятъ три грохота, на которые надѣты снизу ситы, а не рѣдко между грохотомъ и ситомъ вставляютъ другой грохотъ, посредствомъ котораго отдѣляютъ крупный порохъ отъ мелкаго, употребляемаго для ручнаго оружія. Во время зерновки, мастеровой, взявшись за рукоятку, двигаетъ раму взадъ и впередъ въ горизонтальномъ

положеніи, причемъ скорость рамы увеличивается отъ противодѣйствія упругаго шеста. Въ каждый грохотъ кладутъ около $3^5/_8$ фунта составу и на составъ помѣщаютъ два деревянные катка, которые дѣйствіемъ своимъ искрашиваютъ лепешки въ зерна и продавливаютъ ихъ сквозь дырья грохота. Этимъ способомъ получается пороху $^4/_5$ противъ всего вѣса состава, подвергнутаго зерновкѣ.

Въ Англіи на одной рамѣ устанавливаютъ 24 грохота и сообщаютъ ей качательное движеніе со скоростію 70 качаній въ минуту. Въ каждый грохотъ кладутъ по два бакаутовыхъ катка; одинъ изъ нихъ имѣетъ въ діаметрѣ 2,4 дюйма, другой 3,9 дюйм; толщиною оба въ 1,5 дюйм. Два мастеровыхъ могутъ назерновать этимъ способомъ 1800 фунтовъ въ день.

Въ Швейцаріи зерновка производится почти также, какъ и во Франціи, посредствомъ грохотовъ, которые двигаютъ взадъ и впередъ на поперечномъ брускѣ лотка. Полученныя такимъ образомъ зерна округляютъ въ холщевыхъ мѣшкахъ (л. III, ф. 24), которые натянуты на два деревянные круга (ф. 25) соединенные стержнемъ. Насыпавъ мѣшки порохомъ, ихъ катаютъ помощію механизма по валькамъ на кругломъ столѣ (ф. 26 и 27), причемъ зерна безпрестанно трутся одно о другое и округляются. Дѣйствіе это продолжаютъ около $1^1/_2$ часа, послѣ чего порохъ полируютъ въ маленькихъ бочкахъ около 3 часовъ.

Швейцарскій круглый порохъ, какъ показываетъ самый способъ отработки, не имѣетъ недостатковъ Французскаго круглаго пороха, отработаннаго по способу Шампи; напротивъ того, онъ плотнѣе угловатаго пороха, потому что верхній ноздреватый слой зеренъ стирается и отъ того порохъ дѣлается болѣе плотнымъ.

Въ Россіи порохъ зернятъ слѣдующимъ образомъ. Въ гнѣзда рамы вставляютъ частыя волосяныя сита, а въ нихъ кожаные грохоты съ дырьями по величинѣ пушечнаго пороха, въ которые всыпаютъ по ковшу лепешекъ и съ ними отъ 2 до 4 пуль изъ 2 частей свинца и 1 ч. олова (вѣсомъ); потомъ грохоты, накрываютъ крышками и приводятъ рамы въ попеременное прямолинейное движеніе со скоростію отъ 60 до 75 разъ въ минуту, причемъ лепешки отъ дѣйствія катающихся пуль искрашиваются въ зерна разной величины, которыя проскакиваютъ сквозь дырья грохота и падаютъ въ сито, а мякоть просѣвается въ ящикъ. Послѣ этого, вынувъ пули, очищаютъ грохоты отъ мякоти и пересыпаютъ въ нихъ изъ ситъ зерна; далѣе, очищаютъ ситы отъ мякоти и вставляютъ въ нихъ грохоты съ порохомъ, которые, вставивъ въ раму и накрывъ крышками, приводятъ по прежнему въ движеніе. Зерна, пройдя въ другой разъ сквозь грохотъ въ сито, болѣе выравниваются и лучше очищаются отъ мякоти. На зерненіе 6 закладокъ, размѣщенныхъ въ 36 грохотахъ, полагается 1 ч. 20 м., а на очистку зеренъ 40 минутъ.

Полученныя такимъ образомъ зерна разной величины просушиваютъ и относятъ въ *разымочной покой*, гдѣ пушечный, мушкетный и винтовочный порохъ отдѣляютъ одинъ отъ другаго (см. ниже, сортировку пороха).

Полировка.

44. Въ Англіи, Австріи, Пруссіи, Саксоніи, Швейцаріи и на нѣкоторыхъ заводахъ въ Бельгіи порохъ полируютъ, чрезъ что зерна дѣлаются плотнѣе, глаже, не имѣютъ острыхъ угловъ и ни сколько не содержатъ въ себѣ мякоти. Отъ этого полированный по-

рохъ лучше сохраняется какъ въ погребахъ и крютъ-каморахъ, такъ и при перевозкѣ, потому что менѣе принимаетъ въ себя сырости и менѣе трется. Съ другой стороны, полированный порохъ не столь быстро воспламеняется, какъ порохъ неполированный того же сорта и той же отработки. Приведенный Мейеромъ опытъ (Artillerie technik, tome I, стр. 215) показываетъ, что при стрѣльбѣ изъ пробной мортирки дальность перваго къ дальности послѣдняго содержится какъ 75: 98. Но это вредное дѣйствіе полировки, какъ увидимъ ниже, не имѣетъ никакого вліянія въ артиллерійскихъ орудіяхъ, а въ отношеніи ручнаго оружія такой недостатокъ легко отвратить уменьшеніемъ величины зеренъ.

Въ старину порохъ полировали въ холщевыхъ мѣшкахъ, подобно тому, какъ поступаютъ въ Швейцаріи при отработкѣ круглаго пороха; нынѣ вездѣ полировку производятъ помощію деревянной или металлической бочки, которой сообщаютъ вращательное движеніе; при этомъ дѣйствіи зерна отъ непрестаннаго движенія трутся и отъ того дѣлаются гладкими и глянцовитыми. Бочка извѣстна подъ именемъ *полировальника*.

Къ полировкѣ приступаютъ вслѣдъ за превращеніемъ состава въ зерна, или напередъ провѣтривъ порохъ около часа на солнцѣ. Въ Бельгіи порохъ полируютъ въ два пріема, въ первый вслѣдъ за зерновкою, во второй послѣ нѣкоторой просушки пороха. Пользу этого нѣтъ надобности объяснять — она очевидна. Иногда, для приданія зернамъ большаго глянца, въ полировальникъ кладутъ небольшое количество графита, но отъ этого порохъ еще медленнѣе воспламеняется.

Количество пороха, полагаемое въ полировальникъ, составляетъ отъ $^1/_4$ до $^1/_3$ объема послѣдняго. Про-

должительность работы зависитъ отъ степени полировки; но замѣчено, что при металлическомъ полировальникѣ и въ сырую погоду требуется менѣе времени. Для охотничьяго пороха во Франціи на полировку употребляютъ нынѣ 36 часовъ, въ Англіи 12 часовъ; въ Бельгіи для охотничьяго пороха 5 часовъ, для военнаго 4 часа.

Удѣльный вѣсъ пороха во время полировки увеличивается постепенно; сдѣланныя по этому предмету на Бушетскомъ заводѣ наблюденія привели къ слѣдующимъ результатамъ.

Удѣльный вѣсъ зеренъ, положенныхъ въ бочку,			0,810
по прош. 4	часовъ	полир.	0,833
8	—	—	0,846
20	—	—	0,869
25	—	—	0,878
30	—	—	0,889
42	—	—	0,893

Такъ какъ отъ дѣйствія полировки и сухой порохъ дѣлается плотнѣе, то въ Англіи этимъ средствомъ придаютъ пороху требуемый удѣльный вѣсъ.

Сушка.

45. Описанные выше способы зерновки показываютъ, что порохъ тотчасъ по выходѣ изъ этой работы, заключаетъ въ себѣ большее или меньшее количество воды, и потому его необходимо сушить. Сушку должно производить такимъ образомъ, чтобы пороховыя зерна не измѣняли своего удѣльнаго вѣса, а для этого требуется, чтобъ температура, особенно вначалѣ, была умѣренная; иначе отъ сильнаго испаренія воды зерна дѣлаются ноздреватыми.

Сушку можно производить на вольномъ воздухѣ или въ сушильняхъ.

Сушка на вольномъ воздухѣ производится или подъ открытымъ небомъ или въ покоѣ. Въ первомъ случаѣ на столы, закрытые простынями, насыпаютъ пороху слоемъ отъ 2 до 4 линій толщиною. Столы обыкновенно устраиваютъ въ наклонномъ положеніи къ югу, края простынь нажимаютъ кирпичами. Въ продолженіе сушки порохъ весьма часто мѣшаютъ, чтобъ онъ ровнѣе сохнулъ и не нагрѣвался, а спустя нѣсколько часовъ его переворачиваютъ; для этого поднимаютъ простыню за края и скучиваютъ порохъ на середину; потомъ снова разгребаютъ по простынѣ и по прежнему сушатъ и продолжаютъ перемѣшивать. Для сушки пороха подъ открытымъ небомъ выбираютъ солнечные сухіе дни при умѣренномъ жарѣ; сушку начинаютъ по возхожденіи и оканчиваютъ передъ закатомъ солнца. Продолжительность сушки зависитъ отъ температуры; на солнцѣ достаточно 4 часовъ, причемъ погруженный въ порохъ стоградусный термометръ показываетъ отъ 60 до 70°; въ тѣни потребно до 9 и болѣе часовъ и термометръ долженъ показывать около 25°.

Сушка на вольномъ воздухѣ производится почти такимъ же образомъ, какъ и подъ открытымъ небомъ; но вмѣсто столовъ употребляютъ обтянутыя холстомъ рамы. Сушильня устраивается такимъ образомъ, что сырость изъ подъ пола проходить въ нее не можетъ. Для совершенной просушки пороха потребно отъ 4 до 5 дней.

Сушка въ сушильняхъ производится различными способами: въ воздухѣ, нагрѣтомъ въ самой сушильнѣ посредствомъ обыкновенныхъ печей, или помощію металлическихъ трубъ, въ которыя пропускаются водяные пары; въ воздухѣ, нагрѣтомъ внѣ сушильни, и наконецъ въ сухомъ, но ненагрѣтомъ воздухѣ. Первый изъ этихъ способовъ употребляютъ въ Россіи, Англіи, Пруссіи, Бельгіи и въ Голландіи; второй и

третій во Франціи. Кромѣ того въ Англіи сушатъ порохъ на мѣдныхъ листахъ.

Употребляемыя у насъ сушильни состоятъ изъ двухъ комнатъ. Въ передней ставятъ ушаты, въ задней устроены рѣшетчатые нары, на которые ставятъ лотки съ порохомъ. Печь устроена въ особомъ покоѣ и отдѣляется отъ сушильни каменною стѣною; теплый воздухъ входитъ въ сушильню чрезъ шесть отверстій. Въ каждый лотокъ насыпается пороху отъ 8 до 12 фунт.; лотки ставятъ сперва на нижніе нары, гдѣ жаръ не такъ великъ; на другой день, перемѣшавъ порохъ руками, поднимаютъ лотки на середніе нары; на третій, снова перемѣшавъ порохъ, поднимаютъ лотки на верхніе ярусы наръ. При такомъ перемѣщеніи лотковъ вода испаряется изъ зеренъ исподволь и не производитъ въ нихъ ноздреватостей. Порохъ высыхаетъ въ трое сутокъ; на четвертый день пересыпаютъ его въ ушаты и относятъ въ разымочный покой для сортировки. Теплота въ сушильнѣ поддерживается отъ 27 до 32°; лѣтомъ топятъ одинъ и два раза въ недѣлю; весною и осенью чрезъ одинъ и два дня; вообще же топятъ тогда, когда температура ниже 27°.

Главныя выгоды и невыгоды всѣхъ исчисленныхъ выше способовъ заключаются въ слѣдующемъ.

a) Сушка пороха въ высушенномъ посредствомъ негашеной извести, но ненагрѣтомъ воздухѣ, удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ; она безопасна, дешева, ни сколько не повреждаетъ зерна, и потому должна быть принята предпочтительно передъ всѣми другими способами, коль скоро мѣстныя условія тому не препятствуютъ.

b) Сушка на вольномъ воздухѣ подъ открытымъ небомъ или въ покоѣ весьма удобна, особенно когда избѣгаютъ слишкомъ высокой температуры въ самомъ

началѣ и наблюдаютъ за прилежнымъ перемѣшиваніемъ и переворачиваніемъ пороха на простыняхъ и рамахъ.

c) Между сушильнями съ нагрѣтымъ воздухомъ должно отдать преимущество тѣмъ, у которыхъ воздухъ нагрѣваютъ въ особомъ мѣстѣ отъ сушильни, потому что въ нихъ температура повсюду бываетъ одинаковая; кромѣ того способъ этотъ менѣе опасенъ.

d) Гораздо лучше нагрѣвать сушильню парами, посредствомъ металлическихъ трубъ, нежели обыкновенною печью, потому что въ первомъ случаѣ температура никогда не можетъ возвыситься болѣе 100°.

e) Сушка на мѣдныхъ листахъ въ хозяйственномъ отношеніи весьма выгодна, но неудобна тѣмъ, что уменьшаетъ плотность зеренъ, а въ полированномъ порохѣ, вмѣстѣ съ тѣмъ уничтожаетъ глянецъ.

Сортировка.

46. Въ Россіи высушенный порохъ, который, сообразно съ принятымъ способомъ зерновки, состоитъ изъ зеренъ разной величины, просѣиваютъ сквозь грохотъ и ситы, и такимъ образомъ раздѣляютъ его по сортамъ на пушечный, мушкетный и винтовочный и очищаютъ отъ пыли; весь кругъ этихъ работъ извѣстенъ подъ именемъ *сортировки* и производится въ такъ называемомъ *разымочномъ покоѣ*. Порядокъ сортировки состоитъ въ слѣдующемъ: въ гнѣзда рамы, укрѣпленной въ ящикѣ или ларѣ, вставляютъ ситы, а въ нихъ другія ситы съ дырьями въ зерно винтовочнаго пороха (винтовочныя разымки); въ нихъ вкладываютъ ситы съ дырьями въ зерно мушкетнаго пороха, а въ эти послѣднія—кожаные грохоты съ дырьями въ зерно пушечнаго пороха, и приводятъ раму въ движеніе, причемъ пушечный порохъ задерживается мушкетною разымкою, муш-

кетный винтовочною, а винтовочный остается въ ситѣ, изъ котораго просѣивается только пыль и мельчайшія зерна, наконецъ каждый сортъ пороха просѣиваютъ сквозь частыя волосяныя ситы, которыя также вставляютъ въ гнѣзда рамы.

Чистка.

47. На нѣкоторыхъ заводахъ высушенный и разсортированный порохъ подвергаютъ особенной отработкѣ, извѣстной подъ именемъ чистки. Въ Россіи, на Охтенскомъ заводѣ, порохъ чистятъ машиною, которая состоитъ изъ двухъ полотняныхъ мѣшковъ, привязанныхъ за концы къ двумъ перекладинамъ, которыя прикрѣплены въ вертикальномъ положеніи къ рычагу. Въ каждый мѣшокъ насыпаютъ по 8 фунт. пороху, послѣ чего рычагъ съ мѣшками пропускаютъ чрезъ отверстіе въ комнату, гдѣ собирается пыль, и отверстіе закрываютъ деревянною задвижкою, въ которой сдѣлано продольное отверстіе для свободнаго движенія рычага; въ слѣдъ за этимъ, помощію шнура, продѣтаго въ блокъ, поднимаютъ рычагъ до середины отверстія и приводятъ мѣшки въ движеніе въ продолженіе $^1/_2$ часа. Пороховыя зерна отъ тренія одно о другое и о поверхность мѣшка выравниваются и окончательно отдѣляютъ отъ себя пыль.

Другой способъ чистки состоитъ въ слѣдующемъ. Въ комнатѣ, смѣжной съ крутильнею, устроена изъ досокъ камора, въ которой расположены мѣшки въ два ряда съ двухъ ея сторонъ. Одинъ конецъ мѣшковъ привязанъ къ брусу, который движется вверхъ и внизъ между четырьмя стойками; другой конецъ мѣшковъ проходитъ въ отверстіе, сдѣланное въ стѣнѣ каморы и въ немъ укрѣпляется. Къ брусу придѣлана стойка, которая посредствомъ мотыля соединяется съ

концомъ коромысла, вращающагося около оси; другой конецъ коромысла соединяется посредствомъ мотыля и колепчатаго рычага съ осью чугуннаго шкива, а этотъ послѣдній, помощію безконечнаго ремня, — съ деревяннымъ барабаномъ, которому передается движеніе отъ наливнаго колеса. Въ каждый мѣшокъ насыпаютъ пороху около 8 ф.; механизмъ движется со скоростію до 17 размаховъ въ минуту; пушечный порохъ чистятъ такимъ образомъ около одного часа; мушкетный и винтовочный около $1\frac{1}{4}$ часа.

Прежній способъ чистки пороха посредствомъ длинныхъ узкихъ холщевыхъ мѣшковъ, состоитъ въ слѣдующемъ: два человѣка, всыпавъ въ мѣшокъ отъ 5 до 10 ф. пороху, и взявъ его за концы, приводятъ въ движеніе въ продолженіе $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ часа; отъ этого дѣйствія съ поверхности пороховыхъ зеренъ стирается вся мякоть и порохъ дѣлается гораздо чище и даже принимаетъ нѣкоторый лоскъ.

3. ХРАНЕНІЕ ПОРОХА.

48. Послѣ сушки, сортировки и чистки порохъ выходитъ изъ отработки совершенно готовымъ и потому его пересыпаютъ въ продолговатыя деревянныя бочки, вмѣщающія въ себѣ опредѣленное количество пороха, но такъ, что въ бочкѣ остается еще пустое пространство, незанятое порохомъ. Во Франціи въ каждую бочку помѣщаютъ пороху 100 фунт. (нѣсколько болѣе $3\frac{1}{2}$ пуд.), въ Россіи 3 пуда; въ Англіи $\frac{9}{10}$ объема бочки занято бываетъ порохомъ. Оставляемая въ бочкахъ пустота необходима; на ней, какъ увидимъ ниже, основанъ ежегодный осмотръ пороха въ пороховыхъ погребахъ.

Въ Россіи бочки, служащія для помѣщенія пороха, дѣлаютъ дубовыя со втулкою на одномъ изъ донъ. Употребляемыя нынѣ бочки имѣютъ слѣдующія размѣренія, утвержденныя въ 1798 г.

Вышина бочки		1 ф.	11	дюйм.
Діаметръ бочки	въ серединѣ	1 —	6	—
	въ концахъ	1 —	4	—
Толщина донныхъ досокъ		» —	0,5	—
— боковыхъ досокъ		» —	0,33	—

Бочки скрѣпляются 14 обручами, по 7 на каждой сторонѣ; ширина обручей 1 дюймъ (л. XXI, ф. 415). Мѣдныхъ обручей на бочкѣ четыре (ф. 413 и 414).

Въ Морской Артиллеріи порохъ или готовые заряды отпускаютъ на суда въ мѣдныхъ ящикахъ призматической формы. Первую мысль о пороховыхъ ящикахъ подалъ въ 1597 году Капо-Бьянки, который въ сочиненіи своемъ: *Corona e palma militaire,* говоритъ, что лучше всего хранить порохъ въ ящикахъ, вставленныхъ одинъ въ другой такимъ образомъ, что верхній служитъ крышкою для внутренняго. Послѣ Капо-Бьянки, Капитанъ Пишà, въ 1810 году, предложилъ хранить порохъ на судахъ въ деревянныхъ ящикахъ, обитыхъ внутри мѣдью. Нынѣшніе мѣдные ящики бываютъ двухъ родовъ: обдѣланные въ дерево и безъ деревянной обдѣлки; въ послѣднемъ случаѣ мѣдь должна быть довольно толстая.

Еслибъ ящикамъ безъ деревянной обдѣлки можно было дать одинаковыя размѣренія съ ящиками, обдѣланными въ дерево, не увеличивая въ значительной степени толщину мѣди, и приспособить къ нимъ втулку безъ пособія винтовой нарѣзки на горловинѣ и во втулкѣ, то они удовлетворяли бы всѣмъ требованіямъ. Французскіе ящики безъ деревянной обдѣлки имѣютъ

то неудобство, что втулка ихъ навертывается на горловину и отъ того требуетъ весьма тщательной отработки и большаго навыка при завинчиванiи и отвинчиванiи, иначе спираль тотчасъ можетъ повредиться.

Въ Англiйскомъ флотѣ для всѣхъ калибровъ и для зарядовъ разной величины употребляются ящики трехъ размѣренiй и извѣстны подъ именемъ *ящиковъ, полуящиковъ* и $^1/_4$ *ящиковъ*. Ящики эти имѣютъ призматическую форму, дѣлаются изъ листовой мѣди и вставлены въ особой ящикъ изъ сосноваго дерева.

Большiе ящики имѣютъ въ длину или вышину 21 дюймъ, въ квадратѣ 17 дюймовъ, и вмѣщаютъ въ себѣ отъ 120 до 130 ф. въ зарядахъ или голаго пороха. Толщина боковыхъ досокъ, дна, крышки и подкрышника около $^3/_4$ дюйма. Ящики имѣютъ вверху два отверстiя, квадратное закрывается крышкою, которая движется на шалнерахъ изъ мѣдной проволоки и запирается винтами; винты эти завинчиваются въ гайки, укрѣпленныя снизу подкрышника. Круглое отверстiе ящика, сдѣланное въ подкрышникѣ, закрывается герметически посредствомъ деревянной втулки, обитой по краямъ фланелью, а сверху мѣднымъ листомъ; втулка замазывается по краямъ мастикой.

Размѣренiя ящиковъ, полуящиковъ и $^1/_4$ ящиковъ расчитаны такимъ образомъ, что въ нихъ можетъ быть уложено извѣстное число зарядовъ какого бы ни было калибра. Слѣдовательно англичане имѣютъ, въ строгомъ смыслѣ слова, одинъ только ящикъ для всѣхъ калибровъ безъ различiя. Вообще $^1/_2$ и $^1/_4$ ящики употребляютъ весьма рѣдко.

Англiйскiе ящики довольно хорошо сохраняютъ порохъ и имѣютъ неоспоримое преимущество передъ Французскими деревянными ящиками, ибо мѣдь предохраняетъ порохъ отъ разложенiя. Въ крютъ-камо-

рахъ ящики ставятъ на бокъ, отверстіемъ къ проходу.

Ящики снаружи окрашены и на каждомъ подлѣ крышки сдѣлана четкими буквами надпись, показывающая число зарядовъ, родъ и калиберъ орудія, которому заряды принадлежатъ, и предназначеніе зарядовъ (Renseignements sur le matériel de l'artillerie naval de la Grande-Bretagne, стр. 49).

Принятые въ нашемъ флотѣ ящики (л. 1, ф. 10, 11 и 12) устроены по одной системѣ съ англійскими. Приборъ каждаго ящика состоитъ изъ слѣдующихъ частей:

4 наугольника.
1 крестовина (изъ двухъ полосъ).
1 кружекъ.
4 пробоя или обуха, съ гайками.
2 винта съ планками.
2 крючка съ гайками.
2 петли съ планками.
2 кольца съ пробоями.
44 винта въ $^1/_2$ дюйма.
14 винтовъ въ 2 дюйма.
190 гвоздей.
1 ключь.

Гвоздей для среднихъ ящиковъ 175, для малыхъ 135; винтовъ въ 2 дюйма для малыхъ ящиковъ 8.

Наугольники, крестовины и кружки сдѣланы изъ тонкой листовой мѣди; винты въ 2 и $^1/_2$ дюйма и кольца изъ мѣдной проволоки; гвозди изъ красной кованой мѣди; прочія вещи изъ литой мѣди.

Ящики дѣлаются трехъ размѣровъ: большіе — для кораблей, средніе — для фрегатовъ, малые — для мелкихъ судовъ, и вмѣщаютъ въ себѣ опредѣленное число зарядовъ, зависящее отъ величины калибра и

рода орудій (Практ. Морск. Артил., ч. II, гл. IV); пороху въ картузахъ входитъ въ большіе 96, въ средніе до 65, въ малые до 20 фунт. Втулку замазываютъ по краямъ говяжьимъ саломъ съ примѣсью золы.

На ящикахъ обыкновенно дѣлаютъ надпись, показывающую вѣсъ пустаго ящика и вѣсъ пороха, входящаго въ ящикъ. Очевидно, что во время боя подобная надпись не можетъ приносить никакой пользы. Гораздо лучше и даже необходимо означать посредствомъ четкой надписи: 1) число зарядовъ; 2) калиберъ и родъ орудія, для котораго заряды предназначены; 3) родъ зарядовъ. Возьмемъ для примѣра большой ящикъ съ зарядами 24 фунт. некаморной пушки, въ $^1/_3$ вѣса ядра. Въ такомъ случаѣ надписъ должна быть слѣдующая:

1) 12 зар.
2) 24 ф. н. п.
3) боев. въ $^1/_3$ в. я.

Полезно было бы также означать силу пороха, какая оказалась при пробѣ его во время пріема на корабль. Вообще надписи этого рода должно располагать всегда на одномъ мѣстѣ и въ одинаковомъ порядкѣ, чтобъ люди скорѣе могли къ нимъ привыкнуть.

Наши ящики ожидаютъ многихъ усовершенствованій: во-первыхъ они весьма сложны; во-вторыхъ, всѣ литыя мѣдныя вещи, какъ-то: петли *a*, обухи *b*, винты *c*, ключъ *d*, служащій для отвертыванія и завертыванія винтовъ *c*, по устройству своему, весьма непрочны; въ третьихъ, ящики, въ случаѣ перемѣны сломаныхъ литыхъ мѣдныхъ вещей, не удобно разбирать, да и самая разборка требуетъ много времени и сопровождается разстройствомъ всего членосостава; въ-четвертыхъ, самое главное неудобство состоитъ въ томъ, что деревянная втулка *e* отъ неизбѣжной сы-

рости въ крютъ-каморахъ разбукаетъ въ горловинѣ нерѣдко до такой степени, что нѣтъ никакой возможности откупорить ящикъ безъ постороннихъ средствъ и особенныхъ усилій, что сопряжено съ немалою опасностію и во время боя можетъ замедлять ходъ дѣла. Наконецъ, какъ бы хороши ни были мѣдные ящики въ деревянной обдѣлкѣ, они всегда должны уступать хорошимъ ящикамъ безъ обдѣлки, которые менѣе мѣста занимаютъ въ крютъ-каморѣ, не подвержены ни ломкѣ, ни порчѣ, и никогда не теряютъ своей цѣнности.

Укупоренный въ ящикахъ порохъ сберегается лучше, нежели въ бочкахъ; кромѣ того ящики имѣютъ то преимущество передъ бочками, что заряды могутъ быть заготовлены и укупорены на берегу; слѣдственно, съ устраненіемъ на судахъ этой работы, крютъ-каморы не могутъ уже причинять пожара или взрыва отъ пороховой пыли, которая во время насыпки картузовъ порохомъ садится на стѣны, проникаетъ во всѣ щели и трещины и отъ прикосновенія малѣйшей искры вспыхиваетъ. Извѣстно, что обмываніе крютъ-каморы послѣ кампаніи не вполнѣ устраняетъ эту опасность.

Не смотря на герметическую укупорку зарядовъ въ ящикахъ, шерстяные картузы отъ долговременнаго лежанія повреждаются. Въ 1824 году въ Тулонѣ раскрыли ящикъ съ зарядами въ пергаментныхъ и шерстяныхъ картузахъ, укупоренныхъ въ 1815 году, причемъ оказалось, что шерстяные картузы совершенно истлѣли, а пергаментные сохранились въ весьма хорошемъ видѣ.

49. Порохъ, укупоренный въ бочкахъ и ящикахъ, хранятъ: на берегу въ магазинахъ, извѣстныхъ подъ

именемъ *пороховыхъ погребовъ*, а на корабляхъ и другихъ судахъ въ подводной части, въ особыхъ отдѣленіяхъ, называемыхъ *крютъ-каморами*. Разсмотримъ тѣ и другія вмѣстилища.

50. Пороховые погреба обыкновенно устраиваютъ за городомъ, внѣ жилыхъ строеній и неподалеку отъ удобныхъ водяныхъ или сухопутныхъ сообщеній; строенія бываютъ каменныя или деревянныя; послѣднія должны имѣть крышу сколь возможно легкую, уменьшающую вредныя послѣдствія взрыва. Въ крѣпостяхъ и приморскихъ укрѣпленіяхъ, которыя подвержены бываютъ бомбардированію, пороховые погреба устраиваютъ каменные; стѣны и своды такихъ погребовъ имѣютъ надлежащую толщину, которая можетъ выдерживать разрушительное дѣйствіе бомбъ и другихъ снарядовъ. Вообще говоря, деревянные погреба лучше каменныхъ; они гораздо сушѣ и въ случаѣ взрыва менѣе опасны. Ежели возможно, то входъ въ пороховой погребъ дѣлается съ восточной стороны; на противоположной стѣнѣ, а не рѣдко на всѣхъ трехъ сторонахъ располагаются окна. Двери и ставни дѣлаютъ створчатые и снаружи обиваютъ листовымъ желѣзомъ. Деревянная рѣшетка, протянутая во всю ширину погреба, отдѣляетъ занимаемое порохомъ мѣсто отъ притвора. Погребъ всегда окруженъ бываетъ сухимъ или водянымъ рвомъ и на крышѣ имѣетъ нѣсколько громоотводовъ. Въ двухъ-этажныхъ погребахъ устраиваются удобныя отлогія лѣстницы. Ежели въ погребѣ должно хранить порохъ и лабораторныя издѣлія, какъ-то: снаряженные снаряды, ракеты, и прочая, то въ верхнемъ этажѣ помѣщаютъ порохъ, а въ нижнемъ лабораторныя издѣлія.

При составленіи плана пороховому погребу нужно

знать количество пороху, какое предполагается помѣщать въ погребу, главныя размѣренія и вмѣстительность пороховыхъ бочекъ (стр. 87), наконецъ ширину проходовъ между стѣнами погреба и рядами бочекъ. Вообще погреба не должны быть слишкомъ высокіе, ибо они тогда болѣе открыты для непріятельскихъ выстрѣловъ, требуютъ толстыхъ стѣнъ, да и самое размѣщеніе пороха въ такомъ погребѣ неудобно, потому что бочки поднимать на верхніе ярусы и спускать оттуда въ темнотѣ трудно и опасно.

Пороховые погреба должны быть сколь возможно сухи, въ противномъ случаѣ, какъ бы порохъ хорошо отработанъ ни былъ, мало-по-малу сырѣетъ и превращается въ плотныя комья. Сырость въ погребѣ образуется отъ многихъ причинъ, именно: отъ воды, которая втягивается стѣнами погреба изъ земли; отъ проливныхъ дождей, причемъ стѣны промокаютъ насквозь, или наконецъ отъ испареній, содержащихся въ воздухѣ, которыя при низкой температурѣ внутри погреба снова осаждаются водою.

Для устраненія сырости, происходящей отъ первой изъ трехъ причинъ, во время постройки погреба, по выводѣ стѣнъ на $^1/_2$ сажени выше земли, покрываютъ ихъ толстыми свинцовыми листами, которыхъ края, для стока воды, загибаютъ внизъ, послѣ чего продолжаютъ кладку стѣнъ обыкновеннымъ образомъ. Во второмъ случаѣ стѣны внутри погреба вымазываютъ сушительнымъ составомъ, который закрываетъ поры штукатурки на извѣстную глубину. Составъ дѣлается изъ 1 части бѣлилъ, 10 частей льнянаго масла и 2,2 воску или 13 частей резины, и намазывается на стѣны, предварительно высушенныя посредствомъ переносной печи. Для уничтоженія сырости, осаждающейся изъ воздуха, погреба должно открывать для про-

вѣтриванія только въ сухую погоду; кромѣ того необходимо, чтобъ стѣны не были проводниками жара, ибо тогда температура погреба бываетъ болѣе постоянною, а внутри погреба должно ставить мелкія широкія чашки съ поташемъ или инымъ веществомъ, способнымъ поглащать сырость. Можно также осушать погреба негашеною известью; для этого въ притворѣ погреба дѣлаютъ на полу корыто, котораго стѣны должны быть обложены свинцомъ; въ этомъ корытѣ на листѣ латуни кладутъ негашеную известь, которая поглащаетъ воду изъ воздуха, проникающаго въ дверь погреба.

Польза всѣхъ этихъ средствъ прошушки утверждена достовѣрными опытами. Въ 1811 году, въ фортѣ Крешъ, близъ Булони, сырой погребъ раздѣлили на двѣ части деревянною перегородкою, и одну часть оставили въ прежнемъ видѣ, а въ другой стѣны обили свинцовыми листами и употребили всѣ исчисленныя выше средства для просушки. Порохъ, отработанный изъ состава, весьма способнаго къ поглащенію сырости (изъ 75 частей селитры, 10 частей сѣры и 14 ч. угля) былъ сильно высушенъ и тотчасъ герметически закупоренъ. Гигрометръ показывалъ въ сухую лѣтнюю погоду 60°, но въ старомъ отдѣленіи погреба возвысился до 90°, а въ новомъ упалъ при первой просушкѣ до 65° и потомъ до 58°. Порохъ, пролежавшій сутки въ старомъ отдѣленіи погреба, поглатилъ 6% сырости. Чрезъ 9 сутокъ, какъ этотъ порохъ съ 6% сырости, такъ и другой, сухой, положенный, вмѣстѣ съ первымъ, въ старомъ отдѣленіи погреба, оказался съ 14% сырости; напротивъ того, порохъ съ 6% сырости, по прошествіи того же времени, въ новомъ отдѣленіи погреба утратилъ не только эти 6%, но еще $^1/_{10}$ долю прежняго своего вѣса. При стрѣльбѣ

изъ пробной мортирки получины слѣдующіе результаты:

1) Порохъ, положенный въ новое отдѣленіе погреба, съ 6% сырости, бросалъ ядро на такое же разстояніе, какъ и вновь отработанный порохъ.

2) Сухой порохъ, лежавшій въ новомъ отдѣленіи погреба, оказался сильнѣе новаго пороха (263 : 259).

3) Порохъ, пролежавшій въ старомъ отдѣленіи погреба 9 сутокъ, найденъ весьма слабымъ (20 : 259).

4) Порохъ, поглотившій въ старомъ отдѣленіи погреба въ одни сутки 6% сырости, былъ слабѣе новаго (206 : 259). Черезъ каждые полчаса въ старомъ отдѣленіи погреба порохъ поглащалъ 0,6% сырости, и при всѣхъ пробахъ оказывалось, что малѣйшее прибавленіе сырости уменьшало дальность полета ядра.

Опыты по этому предмету были повторены въ Парижѣ, въ 1812 году. Порохъ, пролежавшій въ продолженіе мѣсяца вмѣстѣ съ хлористымъ кальціемъ подъ колоколомъ воздушнаго насоса, и утратившій въ это время 1% своего вѣса, въ новомъ погребѣ потерялъ еще 0,8%, а въ сыромъ погребѣ увеличилъ свой вѣсъ на 18%. При этихъ же опытахъ Коммиссія нашла, что ежели дальность ядра, брошеннаго изъ пробной мортирки совершенно сухимъ порохомъ, составляетъ 253 метра, то при 1,6% сырости она сокращается до 248 метровъ, при 4,5% до 198 метровъ, при 14% до 2–3 метровъ. Порохъ съ 18% сырости въ новомъ погребѣ высушивался совершенно и бросаль ядро также далеко, какъ вновь отработанный порохъ, не смотря на то, что въ первомъ было селитры 4% меньше, нежели въ послѣднемъ. При открываніи погреба гигрометръ возвышался отъ 15 до 20° (Champy, Experiences sur les magasins à poudre).

Столь удовлетворительные результаты достаточно

убѣждаютъ въ пользѣ и необходимости просушиванія пороховыхъ погребовъ; но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что негашеная известь, соединяясь съ водою, отдѣляетъ изъ себя жаръ, который бываетъ такъ великъ, что въ темнотѣ свѣтитъ и можетъ зажечь порохъ; по этой причинѣ просушиваніе пороховыхъ погребовъ посредствомъ негашеной извести сопряжено съ нѣкоторою опасностію.

Бочки съ порохомъ устанавливаютъ въ погребахъ на нарахъ, въ три и четыре, а иногда и въ 5 ярусовъ, вдоль погреба въ четыре ряда. Нижній ярусъ лежитъ во впадинахъ, сдѣланныхъ въ нарахъ для каждой бочки, или укрѣпляютъ бочки съ боковъ деревянными клиньями, причемъ обращаютъ особенное вниманіе на то, чтобъ крайнія бочки были установлены какъ можно крѣпче. На первый ярусъ бочекъ кладутъ второй, на второй — третій, и т. д. Первые отъ стѣнъ ряды бываютъ одинакіе, а два середніе — двойные; между продольными стѣнами погреба и одинакими рядами бочекъ и между одинакими и двойными рядами бочекъ оставляютъ проходы шириною, первые въ 18, а послѣдніе въ 32 дюйма. Фиг. 17 и 18 (л. II) представляютъ одинъ изъ пороховыхъ погребовъ морской артиллеріи, устроенныхъ въ Кронштадтѣ.

Такъ какъ въ большой части погребовъ не принимаютъ никакихъ мѣръ для ихъ осушки, за исключеніемъ простаго провѣтриванія погреба въ сухую погоду, то порохъ отъ долговременнаго пребыванія въ погребѣ наконецъ сырѣетъ и сплачивается въ комья. Для этого въ нѣкоторыхъ государствахъ установленъ ежегодный осмотръ пороховыхъ погребовъ, который производится слѣдующимъ образомъ.

Снимаютъ бочки съ наръ и прокатываютъ ихъ одну за другою по полу, устланному волосяными поло-

виками или цыновками, причемъ порохъ, переваливаясь по стѣнамъ бочки, производитъ звукъ, по которому узнаютъ о состояніи, въ какомъ находится порохъ. Ежели бочка издаетъ слабый звукъ или не издаетъ никакого звука, то порохъ признается сырымъ; звукъ неровный, съ перемежкой ударовъ, показываетъ, что въ порохѣ образовались комья; звукъ чистый, однообразный, служитъ признакомъ неповрежденнаго пороха. Бочки съ сырымъ порохомъ откупориваютъ, и ежели въ порохѣ окажется сырости не болѣе 7%, то его просушиваютъ описаннымъ выше способомъ (45), подъ открытымъ небомъ; если же порохъ заключаетъ въ себѣ болѣе сырости (отъ 8 до 18%), то его обращаютъ въ передѣлку (см. ниже, стат. 52). При пересыпаніи въ бочки просушеннаго пороха наблюдаютъ, чтобы онъ не былъ горячій, ибо тогда отъ сильнаго жара въ бочкѣ сѣра растапливается и при остываніи слепливаетъ зерна и порохъ сплачивается въ комья. Насыпанныя порохомъ и укупоренныя бочки относятъ въ погребъ на рукахъ или на холщевыхъ носилкахъ. Во время просушки пороха выносятъ изъ погреба цыновки, которыя провѣтриваютъ, выколачиваютъ и вытрясаютъ. Бочки съ порохомъ, слежавшимся въ комья, также откупориваютъ, причемъ растираютъ комья руками и ежели бочка сыра, то пересыпаютъ порохъ въ сухую, послѣ чего катаютъ бочку по полу и стряхиваютъ, и такимъ образомъ приводятъ слежавшійся порохъ въ надлежащій видъ; бочки съ сухимъ порохомъ прокатываютъ на растянутой холстинѣ или цыновкѣ и стряхиваютъ. Двери и окна погреба въ продолженіе осмотра открыты настежъ. Для осмотра погреба выбираютъ сухой день; работа начинается по восхожденіи солнца и оканчивается до заката.

Во время осмотра погреба, а также при пріемѣ и

отпускѣ пороха соблюдаютъ слѣдующія предосторожности.

1) Рабочихъ людей должно быть сколь возможно меньше; каждый человѣкъ обязанъ знать свое дѣло и умѣть хорошо выполнять его.

2) Работу должно производить въ тишинѣ и порядкѣ.

3) Рабочіе люди не должны имѣть при себѣ трубокъ, а также стальныхъ, каменныхъ и другихъ вещей, могущихъ произвести искру и причинить взрывъ.

4) Всѣ лица, входящія въ погребъ, должны снимать съ себя оружіе.

5) Полъ погреба и нары должны быть устланы цыновками.

6) Всѣ инструменты, употребляемые при работѣ, должны быть мѣдные.

7. Должно избѣгать всякаго тренія одной бочки о другую.

8. Наконецъ, нижніе чины должны быть въ чулкахъ или босые, а въ холодное время въ пампушахъ; всѣ прочія лица — въ пампушахъ сверхъ сапогъ.

51. Крютъ-каморы устраиваютъ въ трюмѣ, ниже грузовой ватерлиніи, слѣдственно въ полной безопасности отъ прямыхъ и отлогихъ выстрѣловъ. Объемъ крютъ-каморы опредѣляется количествомъ пороха; размѣренія въ ширину и вышину зависятъ отъ величины судна и отъ образа его постройки, а въ длину отъ образа размѣщенія пороховыхъ ящиковъ. Обыкновенно ящики устанавливаютъ въ нѣсколько рядовъ и каждый рядъ имѣетъ нѣсколько ярусовъ. Безопасная и поспѣшная выдача картузовъ требуетъ, чтобъ между рядами ящиковъ были просторные и хорошо освѣщенные проходы. Кромѣ того, посереди крютъ-каморы

оставляютъ иногда просторное мѣсто, незанятое ящиками, для удобнѣйшаго производства работъ во время выдачи зарядовъ. Ежели порохъ находится въ готовыхъ зарядахъ и ящики по устройству своему могутъ быть поставлены на бокъ, то лучше всего составлять двойные ряды, устанавливая ящики дно ко дну вплоть и обращая крышками къ проходамъ между рядами, такъ, чтобъ можно было выдавать заряды, не снимая ящиковъ на полъ. Крютъ-камору освѣщаютъ посредствомъ фонарей или лампъ, которые устраиваются въ стѣнѣ крютъ-каморы съ полною безопасностію относительно взрыва пороха.

На французскихъ корабляхъ и фрегатахъ по положенію 1825 года устраиваютъ по двѣ крютъ-каморы; одна изъ нихъ находится въ носовой, другая въ кормовой части; послѣдняя больше первой. Малая крютъ-камора имѣетъ форму параллопипеда и простирается въ длину отъ стѣны, устроенной позади фокъ-мачты, на опредѣленное для каждаго ранга судна разстояніе, а въ ширину во всю ширину трюма; вышина зависитъ отъ вышины трюма и заключается между двумя помостами, составляющими полъ и потолокъ крютъ-каморы. Задняя стѣна, за которою находится водяной погребъ, состоитъ изъ двойной дощатой переборки съ кирпичною прокладкою; прочія стѣны также изъ двойной дощатой переборки, но безъ кирпичной прокладки; всѣ стѣны снаружи обиты листовымъ желѣзомъ. Внутри крютъ-камора проконопачена и обита тонкими свинцовыми листами. Свѣтъ въ крютъ-камору проходитъ сквозь коническое отверстіе, сдѣланное въ передней стѣнѣ; въ это отверстіе вставлено герметическимъ образомъ выпуклое стекло; противъ центра этого стекла и въ фокусѣ рефлектора привѣшена лампа. Во время выдачи зарядовъ ставятъ у лампы часоваго и

при немъ находится ведро съ водою и швабра. Съ каждаго бока крютъ-каморы сдѣлана просторная для одного человѣка пристройка, извѣстная подъ именемъ *барабана*, и закрывающаяся весьма плотно; въ правой боковой стѣнѣ сдѣлана дверь, которая ведетъ изъ барабана въ крютъ-камору; дверь эта укрѣплена мѣдною оковкою. Въ боковыхъ стѣнахъ, для удобной и поспѣшной выдачи зарядовъ, устроены клапаны по числу калибровъ орудій, а ежели артиллерія однокалиберная, то по числу баттарей. У каждаго клапана ставятъ внутри крютъ-каморы по человѣку, который вынимаетъ изъ ящика заряды и передаетъ ихъ другому человѣку, стоящему у клапана внѣ крютъ-каморы. Въ малой крютъ-каморѣ хранятъ одни только готовые заряды въ извѣстномъ количествѣ для каждой баттареи.

Кормовая крютъ-камора также образуется четырьмя вертикальными стѣнами; изъ нихъ передняя, которая отдѣляетъ крютъ-камору отъ виннаго погреба, протянута во всю ширину трюма и возвышается отъ самаго днища до кубрика; стѣна эта состоитъ изъ двойной дощатой переборки съ кирпичною прокладкою и снаружи обита листовымъ желѣзомъ; боковыя и задняя стѣны также состоятъ изъ двойной дощатой переборки, но безъ кирпичной прокладки. Полъ и стѣны внутри на 1 метръ въ вышину (около $39\frac{1}{3}$ дюймовъ) обиты свинцовыми листами сколь возможно плотно, такъ, что вода не можетъ проникнуть въ крютъ-камору и вытекать оттуда, когда нужно затопить порохъ. На корабляхъ кормовая крютъ-камора освѣщается двумя лампами, на фрегатахъ одною лампою, которыя устроены на серединѣ задней стѣны. Пристройки, служащія для удобной и поспѣшной выдачи зарядовъ, расположены въ связи съ особою пристройкою, гдѣ находятся лампы, и освѣщены сквозь не-

большія выпуклыя стекла, вставленныя въ стѣны середней пристройки. Дверь для входа въ крють-камору имѣетъ сообщеніе съ одною изъ крайнихъ пристроекъ. Въ кормовой крють-каморѣ хранятъ часть зарядовъ и весь остальной порохъ въ бочкахъ. Ящики съ зарядами устанавливаютъ вдоль боковыхъ стѣнъ, а бочки въ передней части крють-каморы. На серединѣ оставлено просторное мѣсто, незанятое никакою поклажею, и служащее для удобнаго производства работъ во время выдачи зарядовъ и при насыпкѣ картузовъ порохомъ.

Въ нашемъ флотѣ на трехъ-дечныхъ корабляхъ обыкновенно бываетъ три крють-каморы: большая, малая и висячая. Первая изъ нихъ находится въ носовой части корабля, вторая — въ кормовой, послѣдняя у гротъ-мачты. На двухъ-дечныхъ корабляхъ двѣ крють-каморы, — большая и малая; на прочихъ судахъ одна крють-камора, — въ кормовой части. На тѣхъ мелкихъ судахъ, гдѣ по недостатку помѣщенія, невозможно устроить крють-камору, ящики съ готовыми зарядами ставятъ въ удобныхъ и безопасныхъ мѣстахъ подъ рукою. На корабляхъ новѣйшей постройки крють-каморы устроены слѣдующимъ образомъ. Въ большой крють-каморѣ (л. II, ф. 13 и 14) ящики устанавливаютъ въ четыре ряда, по одному ряду по сторонамъ и два въ серединѣ; каждый изъ проходовъ между рядами ящиковъ освѣщенъ двумя фонарями. Въ малой крють-каморѣ (ф. 15 и 16) ящики размѣщаются также въ четыре ряда, но съ тою разностію, что три изъ нихъ находятся у стѣнъ, а четвертый по серединѣ крють-каморы; каждый изъ проходовъ между рядами ящиковъ освѣщенъ однимъ фонаремъ.

Крють-каморы должны быть сколь возможно пре-

дохранены отъ сырости. Для этого были предлагаемы разные способы, но самымъ безопаснымъ и дѣйствительнымъ средствомъ до сихъ поръ почитается простое провѣтриваніе. Предложенный во Франціи въ 1823 году способъ просушиванія крютъ-каморъ хлористымъ кальціемъ хотя привелъ къ удовлетворительнымъ результатамъ, однако до сихъ поръ нигдѣ еще не принятъ. Изобрѣтатель этого способа, Г. Рикардо, полагаетъ, что для просушиванія одной крютъ-каморы достаточно 15 киллограммовъ хлористаго кальція; количество это должно раздѣлить пополамъ и употреблять попремѣнно для просушиванія.

Провѣтриваніе крютъ-каморы производятъ посредствомъ винтилаторовъ или виндзейлей, которые въ ясный и сухой день спускаютъ чрезъ люки въ двери крютъ-каморы. Сухой воздухъ, обходя между ящиками, поглащаетъ и уноситъ съ собою всю сырость. Провѣтриваніе должно производить въ сухую погоду, начиная по восхожденіи солнца и оканчивая за часъ или за два до заката.

Не смотря на удобство и безопасность этого способа просушки, онъ имѣетъ тотъ важный недостатокъ, что совершенно зависитъ отъ состоянія атмосферы, и какъ въ сѣверномъ климатѣ воздухъ рѣдко бываетъ совершенно сухой, то и провѣтриваніе производится большею частію не съ полнымъ успѣхомъ и недовольно часто. Эти обстоятельства съ давнихъ поръ побуждаютъ къ изысканію другихъ способовъ просушки, которые не зависѣли бы отъ состоянія атмосферы и постоянно дѣйствовали на сырость крютъ-каморы. Къ сожалѣнію всѣ сдѣланныя по этому предмету попытки не увѣнчались желаемымъ успѣхомъ. Впрочемъ способъ просушиванія посредствомъ хлористаго кальція и винтилаторъ, предложенный генераломъ Саблуко-

вымъ, при удачномъ приспособленіи того и другаго къ кораблямъ, могутъ принести несомнѣнную пользу.

Крютъ-Каморы должны находиться въ полной безопасности отъ огня, и потому люди, находящіеся въ крютъ-каморѣ соблюдаютъ всѣ мѣры осторожности, предписанныя касательно пороховыхъ погребовъ (**50**); кромѣ того при открытіи крютъ-каморъ въ камбузѣ заливаютъ огонь, а во время боя всѣ люки занавѣшиваютъ сукномъ.

52. Порча пороха, за которую назначаютъ его въ передѣлку, происходитъ отъ разныхъ причинъ, именно: отъ сырости въ погребахъ и крютъ-каморахъ, отъ подмочки дождями или рѣчною водою, отъ перевозки, наконецъ отъ сильнаго жара.

Сырость дѣйствуетъ на порохъ различнымъ образомъ, смотря по количеству поглащенной воды. При незначительной сырости селитра распускается въ маломъ количествѣ и порохъ сплачивается тогда въ комья болѣе или менѣе твердыя и съ большимъ или меньшимъ уничтоженіемъ зеренъ, смотря по степени сырости. Большее количество воды болѣе распускаетъ селитры, которая выступаетъ тогда на поверхность зеренъ въ видѣ бѣлыхъ, блестящихъ крапинъ; при значительномъ количествѣ сырости зерна теряютъ свою твердость, дѣлаются рыхлыми и нисколько не содержутъ въ себѣ мякоти; въ этомъ состояніи порохъ принимаетъ черный, тусклый цвѣтъ и мнется между пальцами, какъ тесто. При перевозкѣ пороха, отъ непрестаннаго тренія зеренъ одно о другое, образуется значительное количество мякоти, и тогда порохъ еще болѣе поглащаетъ въ себя сырости и сплачивается въ комья. Наконецъ отъ сильнаго жара растапливается

сѣра, причемъ зерна слипаются и сплачиваются въ комья.

При всѣхъ этихъ поврежденіяхъ, въ порохѣ разрушается только связь составныхъ веществъ, а количество ихъ остается неизмѣннымъ; по этой причинѣ отсырѣвшій порохъ нужно только просушить или передѣлать заново, т. е. подвергнуть его всѣмъ переходамъ отработки, начиная отъ растиранія состава до чистки зеренъ. Ежели порохъ заключаетъ въ себѣ воды не болѣе 6 или 7%, то, какъ уже сказано выше, можно возстановить всѣ прежнія его качества посредствомъ простой просушки. Напротивъ того, при 8, 9 и до 18% воды (наибольшее количество, какое порохъ можетъ поглатить), порохъ необходимо передѣлать. При опредѣленіи степени сырости пороха берутъ изъ бочки со дна, изъ середины и съ верху небольшое количество пороху, тщательно перемѣшиваютъ его и взвѣшиваютъ сначала въ сыромъ состояніи, а потомъ послѣ просушки, и такимъ образомъ опредѣляютъ количество воды, по которому порохъ назначаютъ въ просушку или въ передѣлку.

Коль скоро порохъ подмоченъ прѣсною водою, причемъ теряется часть селитры, то прежде всего необходимо опредѣлить посредствомъ разложенія недостающее количество селитры (Практич. Морск. Артил., ч. II, гл. II.), и тогда приступить къ передѣлкѣ, причемъ прибавляется въ порохъ столько селитры, сколько ея недостаетъ по соразмѣрности составныхъ веществъ.

Порохъ, подмоченный морскою водою, вовсе негоденъ даже по передѣлкѣ, и потому изъ такого пороха, посредствомъ выпариванія и литрованія (**18** и **19**), извлекаютъ одну селитру въ чистомъ видѣ.

4. ПЕРЕВОЗКА ПОРОХА.

53. Во время перевозки пороха соблюдают всѣ мѣры осторожности, которыми устраняются всякіе случаи, могущіе причинить взрывъ транспорта. Какой бы способъ перевозки пороха предпринятъ ни былъ, сухимъ путемъ или водою, во всякомъ случаѣ бочки пороховыя должны быть во всей исправности, и потому, во время нагрузки пороха, ихъ подвергаютъ тщательному осмотру. Во Франціи для отвращенія всякаго несчастія каждую бочку съ порохомъ вставляютъ въ другую бочку; въ Англіи съ этою же цѣлью бочки дѣлаютъ съ мѣдными обручами. Первый изъ этихъ способовъ не приводитъ къ желаемой цѣли, ибо наружныя бочки могутъ быть такъ же неисправны, какъ и внутреннія, а между тѣмъ онѣ значительно увеличиваютъ грузъ; послѣдній способъ полезенъ, но весьма дорогъ.

При перевозкѣ пороха сухимъ путемъ обращаютъ особенное вниманіе на исправность повозокъ и на тщательную укупорку и увязку. Бочки обвертываютъ войлокомъ и обшиваютъ цыновками; потомъ устилаютъ повозку цыновками, укладываютъ въ ней бочки и снова покрываютъ цыновками и увязываютъ веревками, такъ, чтобъ онѣ отнюдъ не шатались и одна о другую не терлись. Обыкновенно повозки идутъ одна за другою тихо, съ небольшими интервалами между каждыми двумя повозками, причемъ строго наблюдаютъ, чтобъ по близости повозокъ конвойные, погонщики и посторонніе люди не курили трубокъ и не было никакого огня. Во время прохода транспорта чрезъ селеніе, по всей дорогѣ въ домахъ не должно быть никакого огня, а кузницы и другія мастерскія, гдѣ работаютъ съ огнемъ, должны

быть заперты. Транспортъ останавливается на ночлегъ всегда внѣ селенія, въ безопасномъ мѣстѣ. Въ повозкахъ не позволяется имѣть никакой другой клади, кромѣ пороха; колеса и оси должны быть хорошо смазаны, чтобъ не загорались; наконецъ при каждомъ привалѣ весь транспортъ осматриваютъ и такимъ образомъ содержутъ его въ постоянной исправности.

Перевозка пороха водою болѣе безопасна. Здѣсь прежде всего удостовѣряются въ благонадежности судна, которое, кромѣ того, должно быть вполнѣ приспособлено для удобнаго и безопаснаго размѣщенія пороха. Бочки приносятъ на судно на холщевыхъ носилкахъ или на рукахъ, и устанавливаютъ рядами въ нѣсколько ярусовъ на устроенной на этотъ предметъ палубѣ, и укрѣпляютъ такимъ образомъ, чтобъ онѣ во время качки судна не трогались съ мѣста и одна о другую не терлись. На суднѣ не должно быть ни пасажировъ, ни никакого посторонняго груза. Куреніе трубокъ, цигаръ и вообще всякое разведеніе огня на суднѣ воспрещается безусловно. Въ самомъ началѣ нагрузки судна порохомъ поднимаютъ на мачтѣ красный флагъ, который до окончательной выгрузки пороха не спускаютъ.

5. УДАРНЫЙ ПОРОХЪ.

54. Для воспламененія заряда въ орудіяхъ и ручномъ оружіи употребляютъ нынѣ особаго рода порохъ, который загорается отъ удара или тренія; порохъ этотъ называется *ударнымъ*. Въ природѣ извѣстны многія вещества, которыя загораются отъ удара или тренія, именно: гремучее серебро, гремучекислая ртуть, хлорноватокислое кали (иначе Бертолетова соль) и нѣкоторыя другія. Изъ всѣхъ этихъ веществъ, по дешевизнѣ и

по наименьшей опасности при отработкѣ и употребленіи ударнаго пороха, лучшими признаются гремучекислая ртуть и хлорноватокислое кали.

53. Гремучекислую ртуть добываютъ слѣдующимъ образомъ. Берутъ на вѣсъ $1^2/_3$ части ртути и растворяютъ ее въ 20 частяхъ азотной кислоты въ 1,36 относительнаго вѣса; потомъ выливаютъ растворъ въ большую колбу, прибавляютъ въ него 27 частей спирту въ 0,85 относительнаго вѣса, и нагрѣваютъ жидкость до тѣхъ поръ, пока она сдѣлается мутною; тогда колбу снимаютъ съ огня и прибавляютъ въ нее понемногу спирту, чтобъ жидкость, которая въ это время продолжаетъ кипѣть, не побѣжала черезъ край, что̀ весьма опасно, ибо растворъ, засыхая на поверхности стекла, можетъ причинить взрывъ; по прошествіи нѣкотораго времени въ растворѣ образуется соль въ видѣ желтосѣроватаго осадка, соединеннаго съ металлическою ртутью; соль эту распускаютъ въ горячей водѣ и чрезъ медленное выпариваніе кристаллизуютъ, и такимъ образомъ получаютъ гремучекислую ртуть въ чистомъ видѣ.

Вообще при добываніи гремучекислой ртути должно поступать съ величайшею осторожностію. Берцеліусъ для устраненія взрыва совѣтуетъ: 1) употреблять большую колбу; 2) не приближаться съ зажженною свѣчею къ теплой жидкости, изъ которой обыкновенно отдѣляются пары образовавшагося эфира; 3) не прикасаться къ порошку твердымъ тѣломъ (Основанія чистой химіи, Г. Гесса, стр. 307).

При нагрѣваніи гремучекислой ртути до 186° она производитъ сильный взрывъ; то же самое происходитъ отъ удара или тренія твердымъ тѣломъ.

56. Хлорноватокислое кали добываютъ посредствомъ пропусканія хлора чрезъ растворъ изъ 2 частей углекислаго кали и отъ 3 до 4 частей воды (Основ. чист. хим., стр. 180). Хлорноватокислое кали признается чистымъ, когда растворъ его отъ примѣси нѣсколькихъ капель раствора азотнокислаго серебра не мутится. Нечистое хлорноватокислое кали очищаютъ въ кипящей водѣ, причемъ, посредствомъ медленнаго выпариванія получаютъ кристаллы листоватаго сложенія.

100 частей воды при 0 град. растворяютъ $3^1/_2$ части хлорноватокислаго кали; при 15 гр. 6 частей; при 35 гр. 12 частей, при 49 гр. 19 частей, при 104 гр. 60 частей. Хлорноватокислое кали вкусомъ походитъ на селитру и въ соединеніи съ горючими тѣлами отъ сильнаго удара или тренія твердымъ тѣломъ производитъ взрывъ.

57. Въ составъ ударнаго пороха съ гремучекислою ртутью употребляютъ на 5 частей гремучаго состава 3 части обыкновеннаго пороха; или на 10 частей гремучекислой ртути 6 или 8 частей селитры. Ртуть растираютъ съ величайшею осторожностію подъ водою въ мелкій порошокъ и потомъ смѣшиваютъ съ мокрою мякотью или селитрою.

Въ составъ ударнаго пороха съ хлорноватокислымъ кали входятъ разныя горючія вещества, именно: во Франціи и Саксоніи на 4 части хлорноватокислаго кали употребляютъ 1 часть сѣры и 1 часть угля; въ нашей морской артиллеріи на 2 части хлорноватокислаго кали полагается 1 часть антимоніи, или сѣрнистой сюрьмы, и $^1/_9$ часть угля (вѣсомъ). Академикъ Гессъ признаетъ лучшимъ ударнымъ составомъ смѣсь изъ хлорноватокислаго кали съ сѣрою и углемъ, причемъ должно взять извѣстное количество обыкновеннаго по-

роху, выщелочить изъ него всю селитру и оставшуюся смѣсь изъ сѣры и угля смѣшать съ $3^1/_2$ частями мелкоистертаго хлорноватокислаго кали. Въ составъ, воспламеняемый посредствомъ тренія, употребляютъ хлорноватокислое кали и антимонію по равной части, или хлорноватокислое кали, антимонію и обыкновенный порохъ также по равной части.

Хлорноватокислое кали и прочія вещества растираютъ въ мелкій порошокъ и смѣшиваютъ ихъ между собою сперва въ сухомъ состояніи, а потомъ смачиваютъ составъ хлѣбнымъ виномъ съ примѣсью небольшаго количества вишневаго клею. Предварительное смѣшеніе составныхъ веществъ въ сухомъ состояніи производится въ величайшею осторожностію посредствомъ лоскута толстой бумаги или пушистымъ концомъ пера.

58. Ударный порохъ изъ гремучекислой ртути воспламеняется весьма вѣрно, дѣйствуетъ сильно и огонь его хорошо проникаетъ сквозь длинный и узкій каналъ запала; но этотъ порохъ имѣетъ тотъ важный недостатокъ, что иногда воспламеняется самъ собою безъ всякой видимой причины.

Г. Гессъ въ химіи своей говоритъ, что въ произведенномъ по этому предмету опытѣ изъ 160 заряженныхъ и снабженныхъ ударными колпачками ружей одно произвело выстрѣлъ на четвертые сутки. Фактъ этотъ онъ объясняетъ слѣдующимъ образомъ. Гремучекислая ртуть тогда въ особенности легко воспламеняется, когда приняла видъ кристаллическій; по этой причинѣ ее растираютъ подъ водою въ мелкій порошокъ и тѣмъ дѣлаютъ менѣе способною воспламеняться. Коль скоро колпачки отсырѣютъ, то гремучій составъ можетъ хотя отчасти принять видъ кристалли-

ческій, и тогда малѣйшей перемѣны въ температурѣ достаточно, чтобъ произвести треніе, отъ котораго можетъ послѣдовать взрывъ (стр. 175).

Ударный порохъ съ хлорноватокислымъ кали не представляетъ никакой опасности относительно самовоспламененія, но при сгораніи его отдѣляется хлоръ, который сильно разъѣдаетъ металлъ орудій. Примѣсью уголья сдабриваютъ отчасти этотъ важный недостатокъ, но не уничтожаютъ его совершенно.

ГЛАВА III.

СГОРАНІЕ И ДѢЙСТВУЮЩАЯ СИЛА ПОРОХА.

---

1. СГОРАНІЕ ПОРОХА.

59. *Воспламененіе* пороха или объятіе пламенемъ всей его массы, должно тщательно отличать отъ сгоранія, или превращенія пороха изъ твердаго состоянія въ гасъ. Воспламененіе совершается съ такою чрезвычайною быстротою, что почти невозможно опредѣлить его продолжительность; напротивъ того, сгораніе требуетъ болѣе или менѣе времени, и при обыкновенныхъ зарядахъ совершенно оканчивается уже тогда, когда снарядъ тронется съ мѣста и совершитъ свой путь въ каналѣ орудія.

60. Изъ трехъ составныхъ веществъ, сѣра самое горючее. Выше сказано (**20**), что сѣру можно расплавить и даже воспламенить, не причинивъ взрыва пороха; для этого нужно только постепенно возвышать температуру. Но не смотря на то, сѣра не можетъ загорѣться отъ стальной искры; напротивъ того уголь отъ искры легко загорается. Изъ этого видно, что коль скоро зарядъ воспламеняютъ посредствомъ

кремневаго замка, то изъ всѣхъ составныхъ веществъ пороха сперва загорается уголь.

61. Для воспламененія пороха необходимо, чтобъ нѣкоторое его количество было доведено до температуры красно-калильнаго жара (около 350°). Въ этомъ легко удостовѣриться, сожигая водородъ въ присутствіи пороха, или прикасаясь къ пороху зажженнымъ кускутомъ бумаги.

62. Порохъ можетъ воспламеняться отъ удара, или отъ иной причины, возвышающей температуру мгновенно или мало-по-малу до надлежащей степени. Оберъ, Линкъ и Лампадіусъ утверждаютъ, что порохъ загорается отъ удара желѣзомъ по желѣзу, желѣзомъ по желтой мѣди, желтою мѣдью по желтой мѣди, и не столь успѣшно отъ удара красною мѣдью по красной мѣди. Опыты, произведенные въ Англіи (Cotty, Supplément au Dictionnaire de l'artillerie, *inflamation de la poudre*), показываютъ, что порохъ можетъ воспламениться отъ удара желтою мѣдью по красной мѣди, желѣзомъ по мрамору, кварцомъ по кварцу, свинцомъ по свинцу и свинцомъ по дереву (при стрѣльбѣ въ баллистическій отвѣсъ). Можно также зажечь порохъ въ извѣсти во время ея гашенія.

63. Ежели къ пороху прикоснуться раскаленнымъ тѣломъ, то онъ мгновенно вспыхиваетъ и производитъ взрывъ. Такимъ образомъ кремень, ударяя въ огниво замка, отрываетъ раскаленныя частицы стали, которыя, упавъ на полку, тотчасъ сообщаютъ огонь пороху. Можно также зажечь порохъ весьма скоро: 1) раскаленнымъ углемъ, какъ напримѣръ нагаръ фителя; 2) пламенемъ горючаго состава, какъ палительная свѣ-

ча и обыкновенная скорострѣльная трубка; 3) пламенемъ гремучихъ составовъ, какъ скорострѣльныя трубки и колпачки съ ударнымъ порохомъ. Послѣднее средство самое вѣрное, потому что пламя ударнаго состава проникаетъ въ зарядъ съ чрезвычайною быстротою и сообщаетъ зернамъ высокую температуру, нужную для ихъ воспламененія.

64. Мнѣнія ученыхъ относительно продолжительности сгоранія пороха долго были несогласны между собою. Такъ Робинсъ считаетъ это время ничтожнымъ; Беллидоръ, напротивъ, доказалъ, что порохъ сгораетъ постепенно. Послѣднее мнѣніе основано на простомъ здравомъ смыслѣ и вполнѣ подтверждается слѣдующими опытами Кавалера д'Арси.

Первый опытъ. Насыпавъ пороху въ деревянный желобъ, въ длину на 44,2 метра (около 144 фут.), въ вышину и ширину на 0,009 метр. (0,35 дюйм.) д'Арси сообщилъ этой полосѣ огонь, который пробѣжалъ по всему пороху отъ одного конца до другаго въ $25^1/_2$ секундъ.

Второй опытъ. Насыпавъ пороху въ желобъ прежнимъ порядкомъ и накрывъ его другимъ желобомъ, д'Арси зажегъ порохъ съ одного конца полосы, причемъ пламя, не смотря на то, что пробивалось въ щели между желобами, пробѣжало по всей полосѣ въ $7^1/_4$ секундъ.

Эти опыты показываютъ, что порохъ сгораетъ гораздо быстрѣе, коль скоро онъ находится даже не въ совершенно запертомъ пространствѣ; въ орудіяхъ же, гдѣ воспламененные гасы могутъ выходить только въ зазоръ и запалъ, сгораніе пороха должно совершаться съ чрезвычайною быстротою. Впрочемъ, ежели сгораніе пороха признано постепеннымъ, то и

самое воспламененіе его въ строгомъ смыслѣ нельзя признать за мгновенное, что вполнѣ подтверждается слѣдующимъ опытомъ д'Арси.

Стволъ съ обоихъ концовъ открытый, длиною 0,1875 метр. (7,38 дюйм.), въ калибрѣ 0,0406 метр. (1,6 дюйм.) былъ заряженъ, вмѣсто пули, цилиндромъ съ просверлиннымъ канальцемъ отъ 0,009 до 0,0113 метр. (0,35 до 0,4 дюйм.) въ діаметрѣ; цилиндръ былъ длиною 0,0541 метр. (2,13 дюйм.), въ діаметрѣ одинаковый съ калибромъ ствола; посерединѣ цилиндра находился запалъ. Стволъ имѣлъ три запала одинаковаго діаметра съ запаломъ цилиндра; два изъ нихъ сообщались съ концами цилиндра, а третій находился посерединѣ ствола, противъ запала цилиндра. Наполнивъ канальцъ цилиндра порохомъ и вложивъ цилиндръ въ стволъ, наконецъ, зарядивъ стволъ съ каждаго конца одинакимъ зарядомъ пороха, и прибивъ его войлочнымъ кружкомъ, д'Арси производилъ выстрѣлы, причемъ оказывалось, что когда огонь сообщенъ былъ середнему запалу, то цилиндръ оставался на прежнемъ мѣстѣ; но коль скоро зарядъ воспламеняли посредствомъ одного изъ крайнихъ запаловъ, то цилиндръ вылеталъ съ большею скоростію въ противоположный конецъ ствола.

Этотъ опытъ вполнѣ удовлетворителенъ и неопровержимымъ образомъ доказываетъ, что воспламененіе пороха даже въ орудіяхъ постепенное.

63. Законъ, по которому измѣняется начальная скорость съ перемѣною длины канала, служитъ новымъ доказательствомъ, что сгораніе пороха не только постепенное, но что оно, по крайней мѣрѣ въ пушечномъ, мушкетномъ и винтовочномъ порохѣ совершается гораздо медленнѣе, нежели его обыкновенно

представляютъ. Г. Тиммергансъ весьма справедливо замѣчаетъ, что еслибъ весь порохъ сгоралъ до смѣщенія снаряда, то упругая сила гасовъ слѣдовала бы закону Маріота и была бъ въ извѣстномъ мѣстѣ канала въ обратномъ содержаніи пройденной длины канала; если же, кромѣ того, принять въ расчетъ пониженіе температуры, происходящее отъ поглащенія жара стѣнами орудія, то уменьшеніе ускорительной силы гасовъ будетъ еще значительнѣе.

Опыты Робинса, д'Арси, Антони и Гютона доказываютъ, что начальная скорость снаряда пропорціональна корню нѣкоторой степени изъ длины канала, такъ, что $v = l^{\frac{1}{x}}$, гдѣ v означаетъ скорость, l — длину канала; показатель $\frac{1}{x}$ измѣняется, смотря по степени сгораемости пороха, по величинѣ заряда и вѣроятно по другимъ причинамъ, которыя надлежащимъ образомъ еще не изслѣдованы.

Гютонъ, производившій опыты по этому предмету (Nouvelles experiences d'Artillerie, стр. 150 и слѣд.), употребилъ четыре ствола слѣдующихъ размѣреній.

Стволъ № 1	длина канала	28,20	дюйм.
№ 2	—	38,10	—
№ 3	—	57,37	—
№ 4	—	79,90	—
Калиберъ у всѣхъ стволовъ..		2,02	—

Вѣсъ ядра 16 унцій 13 драхмъ; порохъ былъ употребленъ военный. Слѣдующая таблица показываетъ величину зарядовъ и полученныя скорости.

заряды.	скорости, полученныя въ стволахъ.			
	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
унціи.	футы.	футы.	футы.	футы.
2	774	825	912	968
4	1102	1191	1348	1373
6	1340	1444	1593	«
8	1431	1552	1787	1936
10	1433	1609	«	«
12	1436	1638	«	«
14	1416	1657	«	«
16	1377	1656	1998	2106

Ежели возмемъ скорости, отвѣчающія заряду 6 унцій, именно 1340, 1444, 1593, то окажется, что онѣ содержутся между собою почти какъ корни четвертой степени изъ длины каналовъ, потому что выведенныя по этому закону скорости будутъ слѣдующія:

Стволъ № 1..............1340 футовъ
— № 2..............1444 —
— № 3..............1600 —

Изъ этого можно заключить, что при стрѣльбѣ изъ ствола, котораго калиберъ 2,02 дюйма, и тѣмъ самымъ порохомъ, который былъ употребленъ Гютономъ, начальныя скорости содержутся между собою какъ корни четвертой степени изъ длины канала. Принявъ это положеніе, не трудно вывесть величину ускорительной силы гасовъ, которая находится въ обратномъ содержаніи корня квадратнаго изъ длины канала, потому что ежели скорость $v = ml^{\frac{1}{4}}$, то $dv = \frac{1}{4} m l^{-\frac{3}{4}} dl$, и ускорительная сила снаряда будетъ $\varphi = \frac{vdv}{dl} = \frac{1}{4} m^2 l^{-\frac{1}{2}} = \frac{m}{\sqrt{l}}$.

Г. Тиммергансъ (Poudre à canon, стр. 141), вычисливъ по этому закону ускорительную силу гасовъ и сравнивъ ее съ силою, полученною въ томъ предположеніи, что сгораніе пороха окончилось на разстояніи 28,1 дюйма отъ дна канала, и что температура гасовъ въ этомъ мѣстѣ не потерпѣла никакого измѣненія, нашелъ, что уменьшеніе ускорительной силы по первому закону совершается медленнѣе, нежели по второму, и заключилъ, что весь порохъ долженъ сгорать при самомъ вылетѣ снаряда или нѣсколько ранѣе. Слѣдующія цыфры вполнѣ подтверждаютъ это заключеніе.

	Ускорительная сила по закону Маріота.	Дѣйствительная ускорительная сила.
На раз. 28,2	1	1
30,0	0,9400	0,9695
35,0	0,8057	0,8976
38,1	0,7402	0,8603
40,0	0,7050	0,8396
45,0	0,6227	0,7916
50,0	0,5644	0,7510
57,37	0,4916	0,7011.

Еслибъ для примѣра взяты были скорости полученныя отъ большаго заряда, положимъ въ 16 унцій, то разность между дѣйствительною ускорительною силою и вычисленною съ тѣмъ предположеніемъ, что сгораніе совершенно оканчивается на разстояніи 28,2 дюйм. отъ дна канала, была бъ гораздо болѣе.

Гютонъ, опираясь на ложное предположеніе, будто начальная скорость есть постоянная функція длины канала, заключилъ изъ всѣхъ своихъ опытовъ, что начальныя скорости содержутся между собою нѣсколько меньше, нежели корни квадратные и нѣсколько больше, нежели корни кубичные изъ длины канала.

Полковникъ Дюшеменъ, въ изысканіяхъ своихъ о начальной скорости (Memoire sur la vitesse initiale, memorial N° 4) выводитъ, что пока зарядъ не перейдетъ за половину *наибольшаго* заряда (см. ниже), до тѣхъ поръ начальныя скорости пропорціональны корню четвертой степени изъ длины канала; мнѣніе свое онъ утверждаетъ результатами опытовъ, произведенныхъ Робинсомъ, д'Арси, Антони и Гютономъ.

Г. Тиммергансъ, оподозривая всѣ эти законы, весьма справедливо замѣчаетъ (Poudre à canon, стр. 143), что показатель $\frac{1}{x}$ функціи $v = l^{\frac{1}{x}}$ измѣняется вмѣстѣ съ величиною заряда какъ до половины, такъ и за предѣлами наибольшаго заряда. Костъ (Recherches balistiques sur les vitesses initiales, стр. 113) приводитъ даже величины этихъ коэфиціентовъ для разныхъ зарядовъ, употребленныхъ Гютономъ при опытахъ; онъ нашелъ, что при зарядѣ

2	унц.	величина $\frac{1}{x}$	$=$	0,2105
4	—	—	— $=$	0,2316
6	—	—	— $=$	0,2548
8	—	—	— $=$	0,2803
10	—	—	— $=$	0,4106.

Соглашаясь вполнѣ съ мнѣніемъ Коста, Г. Тиммергансъ присовокупляетъ, что вѣсъ заряда можетъ составлять весьма малую долю вѣса снаряда, слѣдственно такой зарядъ успѣетъ совершенно сгорѣть прежде, чѣмъ снарядъ сдвинется съ мѣста, и тогда законъ Полковника Дюшемена не будетъ уже вѣренъ, ибо вычисленное по этому закону уменьшеніе ускорительной силы оказывается гораздо медленнѣе.

Дюлакъ также занимался изслѣдованіемъ закона воспламененія пороха. Уложивъ на столѣ пороховыя зерна съ промежутками 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 діа-

метровъ зерна, и сообщивъ имъ огонь, онъ замѣтилъ, что зерна не загораются одно отъ другаго на разстояніи болѣе 8 діаметровъ. Онъ повторилъ опыты, расположивъ зерна на одноцентренныхъ кругахъ и въ центрѣ ихъ помѣстивъ одно зерно, которому сообщалъ огонь, причемъ снова замѣтилъ, что кругъ дѣйствія, далѣе котораго пламя не распространялось, отстоялъ отъ центра на 8 діаметровъ зерна. Изъ этого Дюлакъ заключилъ, что діаметръ сферы дѣйствія одного зерна въ 16 разъ больше діаметра самаго зерна; что эта сфера, передавая въ свою очередь воспламененіе сосѣднимъ зернамъ, распространяетъ огонь во второе мгновеніе на 16 діаметровъ, въ третье мгновеніе на 24 діаметра зерна отъ центра, и т. д., такъ, что одноцентренныя сферы, воспламененныя въ 1, 2, 3, 4 мгновенія, будутъ имѣть діаметры въ 16, 32, 64, 128 діаметровъ зерна, т. е., что воспламененныя массы содержутся между собою какъ кубы временъ.

Нѣтъ сомнѣнія, что по опытамъ, произведеннымъ на открытомъ мѣстѣ, нельзя ничего заключить о томъ, что происходитъ въ орудіяхъ, гдѣ сосредоточеніе жара, превозмогаемое сопротивленіе и другія обстоятельства измѣняютъ воспламененіе и дѣлаютъ его совершенно другимъ.

Полковникъ Піоберъ, при новыхъ своихъ опытахъ касательно закона воспламененія пороха, сожигалъ круглыя зерна вѣсомъ въ 0,327, 1,094 и 2,487 килограмма (въ 0,8, 2,7 и 6 фунт.), которыхъ значительная величина доставляла возможность опредѣлить продолжительность сгоранія посредствомъ Брегетова инструмента, считающаго $^{1}/_{10}$ долю секунды. Онъ замѣтилъ, что пламя, сообщенное одной точкѣ на поверхности зерна, весьма быстро распространялось по всей поверхности чрезъ посредство воспламененныхъ

гасовъ, и что за этимъ неизмѣримымъ временемъ сгораніе совершалось постепенно и правильно сферическими слоями одной толщины до самой сердцевины зерна. Такой образъ сгоранія Піоберъ объясняетъ, вопервыхъ, недостаткомъ скважимости зерна и во-вторыхъ тѣмъ, что пороховой составъ дурной проводникъ жара. Желая еще болѣе разобщить сгораніе, Піоберъ выпилилъ изъ пороховыхъ лепешекъ нѣсколько параллопипедовъ слѣдующихъ размѣреній:

	Длина.	Ширина.	Вышина
Одни	0,036 метр.	0,024 метр.	0,024 метр.
Другіе	0,070 —	0,112 —	0,112 —

Намазавъ параллопипеды свѣжимъ свинымъ саломъ, Піоберъ погрузилъ основанія ихъ въ воду, съ тѣмъ, чтобъ устранить заимствованное сгораніе, происходящее отъ бризговъ пламени. Сообщивъ составу огонь, онъ замѣтилъ, что параллопипеды сгорали параллельными слоями; кромѣ того оказались слѣдующіе результаты.

1) Скорость распространенія огня одинаковая по всѣмъ протяженіямъ параллопипеда.

2) Одинаковыя длины параллопипедовъ сгораютъ въ равныя времена.

3) Скорость распространенія пламени не зависитъ отъ вертикальной площади сѣченія параллопипеда.

4) Удѣльный вѣсъ, способъ отработки и качество составныхъ веществъ пороха производятъ значительное вліяніе на скорость сгоранія.

66. Скорость сгоранія пороха зависитъ отъ четырехъ главныхъ причинъ, именно: отъ температуры гасовъ, отъ свободнаго прохожденія воспламененныхъ гасовъ внутръ массы, отъ большей или меньшей воспламеняемости зеренъ и наконецъ отъ степени сгорае-

мости зеренъ. Каждая изъ этихъ причинъ зависитъ отъ весьма многихъ условій, которыя Г. Тиммергансъ объяснилъ довольно отчетливо (Poudre à canon, стр. 146). Мы послѣдуемъ здѣсь за этимъ ученымъ и только въ нѣкоторыхъ случаяхъ подкрѣпимъ его выводы новѣйшими фактами.

67. Условія, отъ которыхъ зависитъ скорость сгоранія пороха, суть слѣдующія:

a) Качество составныхъ веществъ.
b) Соразмѣрность составныхъ веществъ.
c) Отработка пороховаго состава.
d) Сухость пороха.
e) Величина заряда.
f) Превозмогаемое сопротивленіе.
g) Объемъ и форма пространства, гдѣ совершается сгораніе.
h) Величина зазора и запала.
i) Мѣсто сообщенія огня заряду.
k) Способъ воспламененія заряда.
l) Металлъ орудія.
m) Температура, пріобрѣтаемая орудіемъ.
n) Величина и форма пороховыхъ зеренъ.
o) Равенство зеренъ и чистота пороха.
p) Полировка.
q) Плотность зеренъ.

Разсмотримъ въ какой степени всѣ эти причины измѣняютъ скорость сгоранія.

Качество составныхъ веществъ.

68. Скорость сгоранія пороха находится въ тѣсной зависимости отъ качества составныхъ веществъ. Ежели селитра нечистая и содержитъ въ себѣ значительное количество хлористыхъ соединеній, то сво-

боднаго кислорода отдѣлится меньше и сгораніе будетъ недовольно сильное; присутствіе хлористыхъ соединеній вредно еще и потому, что они притягиваютъ сырость, отъ которой порохъ сваливается въ комья и чрезъ то медленно воспламеняется.

Уголь, смотря по степени его обугливанія, дѣлается хорошимъ или дурнымъ проводникомъ жара и причиняетъ значительное измѣненіе въ скорости сгоранія пороха. Не слишкомъ пережженый уголь скоро загорается и кромѣ того онъ содержитъ въ себѣ значительное количество водорода, который при сгораніи развиваетъ сильный жаръ.

Пробная мортирка не обнаруживаетъ увеличенія скорости сгоранія пороха отъ недожженнаго или бураго угля; но это происходитъ отъ несовершенства инструмента, посредствомъ котораго нельзя отличить скорость сгоранія мушкетнаго отъ скорости сгоранія пушечнаго пороха; напротивъ того, увеличеніе скорости сгоранія отъ бураго угля ясно обнаруживается посредствомъ пробной машины Ренье, такъ, что скорость сгоранія пороха съ бурымъ углемъ 4 градусами на 20 болѣе скорости сгоранія пороха съ чернымъ углемъ. При опытахъ, произведенныхъ на Эскердскомъ пороховомъ заводѣ, постепенно увеличивали зарядъ солдатскаго ружья 5 граммами, до тѣхъ поръ, пока пуля пріобрѣла наибольшую начальную скорость; оказалось, что эта дальность отвѣчала слѣдующимъ зарядамъ.

Порохъ С. Понсскій (отработанный въ толчеяхъ, съ чернымъ углемъ); зарядъ 17 граммовъ; скорость 583 метр.

Порохъ Эскердскій (отработанный по новымъ способамъ, съ бурымъ углемъ); зарядъ 24 грамма; скорость 631 метр.

Оба пороха имѣли почти одинаковый удѣльный вѣсъ, именно: первый 0,816, послѣдній 0,812.

И такъ очевидно, что порохъ, котораго потребно бо̀льшее количество для произведенія наибольшей скорости, обладаетъ наибольшею скоростію сгоранія, потому что часть его, сгорѣвшая полезнымъ образомъ, есть наибольшая.

Соразмѣрность составныхъ веществъ.

69. Въ предшедшей главѣ (35) уже показано какой пороховой составъ производитъ наибольшее количество гасовъ при наибольшемъ давленіи; здѣсь остается напомнить, что съ измѣненіемъ соразмѣрности составныхъ веществъ явно измѣняется результатъ сгоранія, въ особенности количество освобождаемаго жара; слѣдственно должна измѣняться и самая скорость сгоранія. Такимъ образомъ при избыткѣ угля образуется окисъ углерода, а при недостаткѣ сѣры — поташная щелочная соль.

Отработка пороховаго состава.

70. Степень измельченія и смѣшенія составныхъ веществъ производитъ значительное вліяніе на скорость сгоранія пороха; кромѣ того способъ и сила сплоченія состава въ лепешки измѣняетъ удѣльный вѣсъ зеренъ, котораго вліяніе на скорость сгоранія есть одно изъ самыхъ главныхъ.

Сухость пороха.

71. Сухость пороха въ высокой степени увеличиваетъ скорость сгоранія и это очевидно. Вода при испареніи поглащаетъ значительное количество теплорода и тѣмъ понижаетъ температуру гасовъ, слѣдственно и давленіе ихъ дѣлается меньше. Кромѣ того, отъ

сырости зерна сваливаются въ комья, сквозь которыя гасы не могутъ проникать свободно; наконецъ, ежели порохъ отсырѣетъ въ значительной степени, то выступившая наружу селитра образуетъ на зернахъ кору, которая воспламеняется довольно медленно.

Величина заряда.

72. Жаръ, освобождаемый при сгораніи пороха, увеличивается вмѣстѣ съ зарядомъ, и какъ скорость гасовъ возрастаетъ по мѣрѣ увеличенія ихъ температуры, то нѣтъ никакого сомнѣнія, что сильный зарядъ сгораетъ скорѣе слабаго, и это тѣмъ болѣе справедливо, что потеря жара, поглащаемаго стѣнами орудія, уменьшается по мѣрѣ увеличенія заряда, ибо поглащающее свойство стѣнъ пропорціонально ихъ поверхности или квадрату калибра орудія, а освобождаемый жаръ увеличивается какъ кубъ того же калибра.

Вліяніе величины заряда на скорость сгоранія должно быть весьма значительное, потому что множество вліяній, измѣняющихъ эту скорость при маломъ зарядѣ, повидимому уничтожаются и дѣлаются незамѣтными при большомъ зарядѣ.

Превозмогаемое сопротивленіе.

73. Когда снарядъ представляетъ сильное сопротивленіе, тогда онъ трогается съ мѣста не такъ скоро, какъ это оказывается при сопротивленіи слабомъ, и его движеніе въ первыя мгновенія бываетъ тогда менѣе быстрымъ; отсюда слѣдуетъ, что пространство, въ которомъ совершается полное сгораніе пороха, бываетъ тѣмъ меньше, чѣмъ сопротивленіе снаряда значительнѣе. Съ другой стороны, чѣмъ менѣе пространство, тѣмъ болѣе сосредоточивается жаръ и возвышается температура гасовъ; стало-быть тѣмъ значи-

тельнѣе скорость гасовъ и тѣмъ меньше проходимое ими пространство. Всѣ эти обстоятельства должны значительно сокращать продолжительность сгоранія.

Объемъ и форма пространства, гдѣ совершается сгораніе.

74. Наибольшая скорость сгоранія, при другихъ одинакихъ условіяхъ, требуетъ, чтобы пространство, гдѣ совершается сгораніе, было не болѣе того, какое нужно для помѣщенія заряда, и чтобы поверхность этого пространства была наименьшая. И дѣйствительно, чѣмъ менѣе это пространство, тѣмъ болѣе сосредоточивается жаръ, и ежели въ то же время и окружающая поверхность будетъ наименьшая, то и поглащеніе теплорода стѣнами орудія также будетъ наименьшее, а сгораніе совершится при самой высокой температурѣ и будетъ столь быстро, сколько тому споспѣшествуютъ другія обстоятельства.

Ежели пространство таково, что между зарядомъ и снарядомъ остается пустота, то сгораніе въ самомъ началѣ будетъ совершаться при меньшей температурѣ, и это обстоятельство явнымъ образомъ уменьшаетъ скорость сгоранія. Въ старину, когда орудія имѣли особую небольшую камору собственно для воспламененія заряда, и когда зарядъ вкладывали въ орудіе шуфлою, — не было никакихъ жалобъ на чрезмѣрную силу пороха; правда, что старинный порохъ былъ слабѣе нынѣшняго, но при всемъ томъ, Піоберъ весьма справедливо приписываетъ этотъ фактъ тогдашнему способу заряжанія. И дѣйствительно, при этомъ способѣ порохъ не могъ быть собранъ въ кучу посредствомъ прибойника и только отчасти наполнялъ собою пространство позади ядра; къ тому же ядро отъ воспламененія пороха въ запальной каморѣ значительно

подавалось впередъ прежде, нежели могло образоваться значительное количество гасовъ отъ сгоранія заряда.

Размѣренія пространства, гдѣ совершается сгораніе, имѣютъ такое вліяніе на скорость послѣдняго, что они могутъ уничтожить значительное дѣйствіе малаго удѣльнаго вѣса зеренъ на быстроту сгоранія. Г. Піоберъ, въ слѣдствіе опытовъ, произведенныхъ въ Эскердѣ (Memorial, N° 4), заключилъ, что ежели положить между зарядомъ и снарядомъ упругое и проницаемое для гасовъ тѣло, и тѣмъ увеличить пространство позади снаряда, то можно самый сильный порохъ сдѣлать безвреднымъ для орудія. Капитанъ Моренъ, преслѣдуя тотъ же вопросъ, предложилъ употреблять заряды въ картузахъ съ значительнымъ зазоромъ по всей ихъ длинѣ, и эта мысль увѣнчалась полнымъ успѣхомъ. Сравнительные опыты, произведенные въ Дуэ и С. Петербургѣ, показываютъ, что 24 фунт. мѣдная пушка, при стрѣльбѣ удлинненными зарядами, выдержала: французская 4000, русская 3000 выстрѣловъ, безъ поврежденій (Артиллерійскій журналъ 1842, N 5, стр. 66).

Кавалеръ д'Арси, желая опредѣлить вліяніе, производимое окружающею поверхностію на скорость сгоранія пороха, сдѣлалъ слѣдующіе опыты, которые неоспоримо доказываютъ, что по мѣрѣ увеличенія окружающей поверхности скорость сгоранія уменьшается.

Первый опытъ. Полоса пороха длиною 44,3506 метр., вышиною и шириною 0,009 метр. была насыпана въ открытый желобъ. Огонь, сообщенный съ одного конца, пробѣжалъ всю полосу въ 25,5 секундъ.

Второй опытъ. Двѣ полосы показанныхъ ниже размѣреній, были насыпаны въ открытые желоба; огонь пробѣжалъ первую полосу въ 75,5, послѣднюю въ 70,5 секундъ.

	Длина.	Ширина.	Вышина.
1 полоса..........	187,1073 м.	0,018 м.	0,009 м.
2 —	124,7683 —	0,009 —	0,009 —

Третій опытъ. Двѣ полосы пороха, показанныхъ ниже размѣреній, были насыпаны въ открытый желобъ; огонь пробѣжалъ первую въ 18,5, послѣднюю въ 25,5 секундъ.

	Длина.	Ширина.	Вышина.
1 полоса.........	44,3406 метр.	0,018 метр.	0,009 метр.
2 —	44,3406 —	0,009 —	0,009 —

Назвавъ v и v' толстоту двухъ пороховыхъ полосъ одинакой длины, s и s' ихъ поверхность, t и t' время горенія, получимъ по второму опыту

$$v : v' = 2 : 1$$
$$s : s' = 3 : 2$$
$$t : t' = 0{,}713 : 1$$

и по третьму опыту

$$v : v' = 2 : 1$$
$$s : s' = 3 : 2$$
$$t : t' = 0{,}725 : 1$$

Изъ этого слѣдуетъ заключить, что съ увеличеніемъ поверхности, окружающей порохъ, скорость сгоранія значительно уменьшается.

Величина зазора и запала.

75. Чѣмъ болѣе зазоръ у снаряда и діаметръ у запала, тѣмъ болѣе въ самомъ началѣ сгоранія улетаетъ гасовъ, и потеря эта бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ порохъ сильнѣе; отъ этого понижается температура, уменьшается количество воспламененныхъ гасовъ, слѣдственно и самое сгораніе совершается менѣе быстро.

Мѣсто сообщенія огня заряду.

76. Коль скоро порохъ заключенъ въ пространствѣ, имѣющемъ со всѣхъ сторонъ равное сопротивленіе, то нѣтъ никакого сомнѣнія, что самое быстрое воспламененіе и сгораніе послѣдуютъ тогда, когда огонь будетъ сообщенъ въ центръ заряда. Въ орудіяхъ пороховая сила встрѣчаетъ сопротивленіе не всюду одинаковое; снярядъ первый трогается съ мѣста коль скоро образуется достаточное количество гасовъ, и какъ сгораніе пороха вовсе не такъ быстро, какъ обыкновенно полагаютъ, то изъ этого и слѣдуетъ, что значительная часть заряда сгораетъ уже въ то время, когда снарядъ тронется съ мѣста, а чрезъ то уменьшается сила и скорость гасовъ; кромѣ того, несгорѣвшія зерна, увлекаемыя стремленіемъ гасовъ, ускользаютъ нѣкоторымъ образомъ отъ пламени и чрезъ то необходимо должно послѣдовать замедленіе въ полномъ сгораніи пороха. Принявъ это положеніе, легко убѣдиться, что сгораніе пороха бываетъ тѣмъ быстрѣе, чѣмъ медленнѣе снарядъ трогается съ мѣста, и достигаетъ наибольшей скорости тогда, когда занимаемое порохомъ пространство будетъ наименьшее.

Положеніе запала можетъ имѣть вліяніе на время, въ которое снарядъ смѣщаетсѧ; такъ напримѣръ, при нынѣшнихъ запалахъ верхняя часть заряда, находясь въ соприкосновеніи съ внутреннимъ отверстіемъ запала, загорается прежде остальной его части; пламя распространяется потомъ въ обѣ стороны, доходитъ мгновенно до снаряда, смѣщаетъ его и въ то же время устремляется въ зазоръ. Изъ всего этого слѣдуетъ, что при такомъ положеніи запала, пространство, гдѣ совершается сгораніе, въ самомъ началѣ увеличивается,

но сгораніе оканчивается въ большемъ пространствѣ сравнительно съ тѣмъ, какое порохъ занималъ первоначально, до смѣщенія снаряда. Еслибъ запалъ былъ просверлинъ по направленію оси канала, и упирался въ центръ дна снаряда, то воспламененные гасы не могли бы имѣть соприкосновенія со снарядомъ до окончанія сгоранія заряда и снарядъ не могъ бы смѣститься, по крайней мѣрѣ въ такомъ случаѣ, когда онъ не будетъ сдвинутъ несгорѣвшимъ порохомъ; но для передачи такого движенія потребовалось бы нѣкоторое время, а съ другой стороны сгораніе совершается такъ быстро, что снарядъ не успѣетъ значительно податься впередъ прежде, нежели сгораніе достигнетъ передней части заряда.

Допустивъ предшедшія разсужденія, не трудно согласиться, что запалъ, при которомъ совершается самое быстрое сгораніе, долженъ упираться въ центръ дна заряда. Мнѣніе это, предложенное Миллеромъ и Дезагюлье въ слѣдствіе опытовъ, произведенныхъ ими по этому предмету въ 1766 году, въ полной мѣрѣ утверждено опытами 1830 года, произведенными въ Дуэ, Стразбургѣ и Тулузѣ. Значительное расширеніе канала въ орудіяхъ, имѣвшихъ запалъ по направленію оси канала и наклоненный къ этой оси подъ угломъ 30°, и совершенное отсутствіе расширенія въ орудіяхъ съ обыкновеннымъ запаломъ нельзя объяснить ничѣмъ другимъ, какъ тѣмъ, что въ первыхъ орудіяхъ сгораніе заряда совершается гораздо быстрѣе, нежели въ послѣднихъ, ибо поврежденія этого рода, происходящія отъ разрушительной силы гасовъ, должны быть тѣмъ больше, чѣмъ сила гасовъ значительнѣе.

Способъ воспламененія заряда.

77. Сила и въ особенности скорость, съ какою пламя ударнаго пороха проницаетъ зарядъ, гораздо значительнѣе силы и скорости обыкновенныхъ скорострѣльныхъ трубокъ; отъ этого въ первое мгновеніе большее количество пороха охватывается пламенемъ и скорость сгоранія, особенно при малыхъ зарядахъ, значительно увеличивается. Опыты показываютъ, что при употребленіи ударныхъ колпачковъ пули ручнаго оружія отъ уменьшеннаго заряда пріобрѣтаютъ ту же скорость, какую онѣ имѣютъ отъ полнаго заряда, воспламененнаго обыкновеннымъ порохомъ. Фактъ этотъ объясняется меньшею потерею гасовъ въ запалъ, приращеніемъ силы, происходящей отъ гасовъ ударнаго пороха и въ особенности большею скоростію сгоранія заряда. Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что вліяніе ударнаго пороха на скорость снаряда, слѣдственно и на скорость сгоранія заряда, уменьшается по мѣрѣ увеличенія послѣдняго и при самыхъ большихъ зарядахъ дѣлается почти незамѣтнымъ. Гаврскіе опыты 1831 года, произведенные по этому предмету надъ 30 ф. длинными и короткими пушками, вполнѣ подтверждаютъ это положеніе, что̀ видно изъ слѣдующей таблицы среднихъ скоростей.

ЗАРЯДЫ.	ЗАМОКЪ КРЕМНЕВЫЙ.	УДАРНИКЪ.
киллогр.	метры.	метры.
4,90	416	412
3,67	396	391
2,94	365	377
2,45	360	371

Среднее отношеніе скоростей, полученныхъ при кремневомъ замкѣ и ударникѣ будетъ 0,99 (Experiences d'Artillerie, etc., 1841).

Металлъ орудія.

78. Металлъ орудія, какъ хорошій проводникъ жара, можетъ болѣе или менѣе понижать температуру гасовъ и замедлять скорость сгоранія. Изъ опытовъ дознано, что чугунныя орудія, при другихъ одинакихъ обстоятельствахъ, доставляютъ большую дальность полета, нежели мѣдныя, вѣроятно потому, что мѣдь лучше проводитъ жаръ, нежели чугунъ.

Температура, пріобрѣтаемая орудіемъ.

79. Еслибъ орудіе имѣло температуру одинаковую съ температурою гасовъ, то оно не поглащало бы у гасовъ и пламени часть ихъ теплорода. Чѣмъ болѣе разность между этими температурами, тѣмъ значительнѣе поглащеніе, и температура, сопровождающая сгораніе пороха, понижается тогда мгновеннѣе. Давленіе атмосферы и температура окружающаго воздуха производятъ нѣкоторое вліяніе на быстроту сгоранія, но оно весьма незначительное.

Величина и форма зеренъ.

80. Выше сказано, что зерновка пороха содѣлываетъ сгораніе его болѣе или менѣе быстрымъ, потому что пламя распространяется по всей массѣ пороха почти мгновенно; напротивъ того, мякоть, какъ тѣло болѣе плотное, загорается слоями и отъ того сгораніе совершается съ нѣкоторою постепенностію. Форма и величина зеренъ измѣняютъ: во-первыхъ, объемъ и правильность промежутковъ между зернами; во-вто-

рыхъ, поверхность, обнимаемую пламенемъ, и въ-третьихъ, удѣльный вѣсъ пороха.

Отъ объема и правильности промежутковъ зависитъ болѣе или менѣе свободное распространеніе пламени, которое сообщается всей массѣ пороха въ прямомъ содержаніи поверхности зеренъ. Болѣе или менѣе значительный удѣльный вѣсъ пороха сосредоточиваетъ сгораніе въ пространствѣ болѣе или менѣе сжатомъ, слѣдственно производитъ вліяніе на температуру и плотность гасовъ и на потерю теплорода, поглащаемаго стѣнами орудія. Изъ всего этого ясно видно, что форма и величина зеренъ производятъ на скорость сгоранія самое значительное вліяніе.

Извѣстно, что порохъ отработываютъ круглыми или угловатыми зернами. Каждая изъ этихъ формъ доставляетъ пороху разныя качества, въ числѣ которыхъ одни способствуютъ быстротѣ сгоранія, другія, напротивъ, замедляютъ его. Поверхность и плотность, при равной величинѣ зеренъ, въ угловатомъ порохѣ значительнѣе, нежели въ кругломъ. Эти два обстоятельства и острыя грани угловатаго пороха весьма выгодны для быстроты сгоранія. Но съ другой стороны, угловатый порохъ образуетъ зернами неправильные промежутки, которые въ случаѣ небрежной сортировки пороха, наполняются мелкими зернами; отъ этого свободное распространеніе пламени нерѣдко уменьшается въ такой степени, что недостатокъ этого рода въ кругломъ порохѣ вознаграждается съ избыткомъ. Правильные промежутки, образуемые круглыми зернами, доставляютъ ту важную пользу, что дѣйствіе круглаго пороха, при другихъ одинакихъ условіяхъ, бываетъ болѣе однообразнымъ, нежели дѣйствіе угловатаго.

Равенство и чистота зеренъ.

81. Коль скоро порохъ неровенъ зернами, то мелкія зерна располагаются въ промежуткахъ крупныхъ и такимъ образомъ задерживаютъ свободное распространеніе пламени по всей пороховой массѣ; этотъ недостатокъ становится еще болѣе ощутительнымъ, когда зерна дурно очищены отъ мякоти. Мелкія зерна, сгорѣвъ прежде крупныхъ, образуютъ количество гасовъ, необходимое для смѣщенія снаряда, и сгораніе большей части заряда оканчивается тогда въ большемъ пространствѣ, и тѣмъ медленнѣе, чѣмъ слабѣе стремительность гасовъ. Этой причинѣ Г. Магенъ приписываетъ слабое дѣйствіе пороха, отработаннаго въ толчеяхъ. Приведенные Магеномъ опыты (Exper. sur les poudres faites à Esquerds, стр. 36) вполнѣ доказываютъ вліяніе равенства зеренъ на скорость сгоранія.

При этихъ опытахъ произведено 20 выстрѣловъ зарядомъ въ $^1/_3$ вѣса ядра Маромскаго пороха и столько же выстрѣловъ зарядомъ въ $^1/_3$ вѣса ядра Рипольскаго пороха. Первый порохъ отработанъ въ толчеяхъ, въ 1832 году, растираніе состава продолжалось 11 часовъ, одинъ граммъ содержалъ въ себѣ 459 зеренъ, относительный удѣльный вѣсъ безъ натруски 0,866, съ натрускою 0,980; послѣдній порохъ отработанъ въ 1816 году, растираніе состава продолжалось 4 часа, въ одномъ граммѣ содержалось 330 зеренъ, относительный удѣльный вѣсъ безъ натруски 0,9, съ натрускою 1,028. Соразмѣрность составныхъ веществъ у обоихъ была одинаковая, именно, на 75 частей селитры, $12^1/_2$ частей сѣры и $12^1/_2$ частей угля. Средняя скорость этихъ 40 выстрѣловъ оказалась 511 метровъ; отдача, выраженная скоростію ядра, 779,79 метр.; каналъ, вымѣренный звѣздкою на простран-

ствѣ 3 футовъ отъ дна, расширился на $1/6$ точки. Послѣ того сдѣлано еще 40 выстрѣловъ зарядомъ въ $1/4$ вѣса ядра; порохъ былъ употребленъ Эскердскій, отработанный подъ бѣгунами изъ состава на 75 частей селитры, 10 частей сѣры и 15 частей угля (русскій составъ); растираніе состава продолжалось 4 часа, одинъ граммъ содержалъ въ себѣ 303 зерна, относительный удѣльный вѣсъ безъ натруски 0,891, съ натрускою 1,026, безусловный удѣльный вѣсъ 1,720. Средняя скорость послѣднихъ 40 выстрѣловъ оказалась 513 метр., отдача 726,52 метра, расширеніе канала $1/4$ точки.

Результаты эти показываютъ, что порохъ, отработанный посредствомъ бѣгуновъ, при зарядѣ въ $1/4$ вѣса ядра, дѣйствовалъ на орудіе нѣсколько вреднѣе, нежели порохъ , отработанный въ толчеяхъ, при зарядѣ въ $1/3$ вѣса ядра. Разность незначительная, но она должна бы быть въ пользу перваго пороха, потому что зарядъ его меньше и стѣны канала были покрыты нагаромъ, образовавшимся отъ первыхъ 40 выстрѣловъ.

Фактъ этотъ можно объяснить ничѣмъ другимъ, какъ значительною быстротою сгоранія пороха, отработаннаго посредствомъ бѣгуновъ, которое совершалось въ меньшемъ пространствѣ въ сравненіи съ порохомъ, отработаннымъ въ толчеяхъ; отсюда большее напряженіе гасовъ и большее расширеніе металла.

Для устраненія этого недостатка положено было отмѣнить сортировку пороха, отработываемаго посредствомъ бѣгуновъ. Пушечный порохъ, перемѣшанный съ мелкими зернами, содержалъ въ одномъ граммѣ 480 зеренъ; относительный удѣльный вѣсъ его былъ безъ натруски 0,873, съ натрускою 1,014.

Вымѣрявъ со всею точностію діаметръ канала на

разстоянии каждаго дюйма, снова сдѣлали 30 выстрѣловъ, зарядомъ въ $^1/_4$ вѣса ядра. Средняя скорость оказалась 515 метровъ, и при повѣркѣ канала послѣ охлажденія орудія не замѣчено никакого разширенія. Этотъ фактъ повидимому показываетъ, что порохъ неровный зернами сгораетъ медленнѣе, нежели тотъ, у котораго мелкія зерна были отдѣлены.

Полировка.

82. Полировка способствуетъ быстрому распространенію пламени по всей массѣ пороха, но она препятствуетъ воспламененнымъ гасамъ свободно проникать внутръ зеренъ и чрезъ то значительно уменьшаетъ скорость сгоранія. Послѣднее дѣйствіе полированнаго пороха легко объясняется тѣмъ, что гладкая поверхность зеренъ отражаетъ воспламененные гасы; кромѣ того, по причинѣ плотной поверхности полированнаго пороха, гасы не столь удобно могутъ проникать внутръ зеренъ.

При незначительномъ зарядѣ полированный порохъ долженъ быть слабѣе неполированнаго, потому что тогда пламя и безъ того удобно распространяется по всей массѣ; но когда зарядъ великъ, тогда быстрое распространеніе пламени по всей массѣ до смѣщенія снаряда можетъ увеличить быстроту сгоранія, слѣдственно полное сгораніе полированнаго пороха послѣдуетъ въ меньшемъ пространствѣ, въ сравненіи съ неполированнымъ.

Въ пробной мортиркѣ полированный порохъ слабѣе неполированнаго. Мейеръ (Artillerie Technik, т. 1, стр. 215) приводитъ опытъ надъ порохомъ двухъ сортовъ, который былъ изъ одного состава, одной отработки, но одинъ полированный, а другой неполированный. При стрѣльбѣ изъ пробной мортирки дальность поле-

та оказывалась отъ перваго пороха 75, а отъ послѣдняго 98 аршинъ; но въ пушкахъ, особенно большаго калибра, порохъ полированный постоянно оказывался сильнѣе.

Плотность зеренъ.

83. Скорость сгоранія всей массы пороха зависитъ отъ скорости сгоранія каждаго зерна и отъ свободнаго распространенія пламени по всей массѣ. Круглый порохъ, какъ уже замѣчено, весьма много способствуетъ быстрому распространенію пламени и тѣмъ значительнѣе, чѣмъ зерна крупнѣе. Слѣдственно, ежели каждое зерно обладаетъ значительною скоростію сгоранія, то очевидно, что круглый, особенно крупный порохъ, будетъ сгорать быстрѣе угловатаго.

Сгораемость зерна зависитъ, во-первыхъ, отъ величины и формы его поверхности, во-вторыхъ, отъ его скважимости: при значительной скважимости скорость сгоранія бываетъ наибольшая.

Порохъ, отработанный по способу Генерала Конгрева, при чрезвычайной твердости зеренъ воспламеняется весьма медленно и доставляетъ въ пробныхъ мортиркахъ и въ мортирахъ меньшую дальность полета въ сравненіи съ обыкновеннымъ порохомъ. Г. Магенъ (Memorial, № 3, стр. 111) повредилъ 4 ф. пушку и разорвалъ ружейный стволъ слабыми зарядами крупнаго и весьма скважистаго пороха.

2. ДѢЙСТВУЮЩАЯ СИЛА ПОРОХА ВЪ ОРУДІЯХЪ.

84. Дѣйствіе, производимое порохомъ на снарядъ и на стѣны орудія, состоитъ въ ударѣ и давленіи гасовъ. Нѣтъ никакой возможности точнымъ образомъ опредѣлить относительное количество этихъ гасовъ,

ихъ объемъ при извѣстномъ давленіи и въ особенности ихъ температуру. И дѣйствительно, всѣ эти представители движущей силы болѣе всего зависятъ отъ степени противодѣйствія составныхъ веществъ пороха, — противодѣйствія, которое измѣняется съ величиною заряда, съ устройствомъ орудія, съ превозмогаемымъ сопротивленіемъ и множествомъ другихъ обстоятельствъ, также непостоянныхъ. Изъ этого слѣдуетъ, что напряженіе движущей силы гасовъ не имѣетъ въ себѣ ничего безусловнаго; напротивъ, напряженіе это вполнѣ относительное. Движущая сила гасовъ зависитъ отъ ихъ объема при извѣстномъ давленіи и отъ ихъ температуры. Объемъ гасовъ можно опредѣлить довольно близко, но нѣтъ никакихъ средствъ измѣрить степень ихъ температуры. Г. Тиммергансъ весьма справедливо замѣчаетъ, что по этому предмету существуютъ только одни болѣе или менѣе смѣлыя предположенія.

85. Должно также согласиться съ этимъ ученымъ, что дѣйствіе гасовъ на снарядъ въ строгомъ смыслѣ нельзя уподоблять давленію; напротивъ того, дѣйствіе это состоитъ изъ послѣдовательныхъ ударовъ, ибо гасы, стремясь съ бо́льшею скоростію, нежели снарядъ, особенно въ самомъ началѣ, постоянно опережаютъ его и такимъ образомъ производятъ удары, которыхъ сила зависитъ отъ скорости двухъ движущихся тѣлъ. Изъ этого видно, что скорость снаряда скопляется постепенно и вовсе не происходитъ отъ мгновеннаго давленія гасовъ.

86. Опредѣленіемъ объема пороховыхъ гасовъ занимались многіе ученые. Гаксби, Робинсъ и Салюсъ опредѣлили этотъ объемъ посредствомъ опытовъ, при-

чемъ каждый изъ нихъ сожигалъ 900 граммовъ или 1 литръ пороху. Первый нашелъ, что объемъ постоянныхъ гасовъ, приведенныхъ въ обыкновенную температуру, равенъ 232, второй получилъ 244, третій 266 литровъ.

Взявъ теперь теорическій составъ пороха, именно:

74,639 селитры,
11,825 сѣры,
13,509 угля,

и предположивъ полное противодѣйствіе составныхъ веществъ въ такой степени, что углеродъ соединится съ полнымъ количествомъ кислорода, а вся сѣра съ кали, получимъ:

3 атома углекислоты	132,906
2 атома азота	28,372
1 атомъ сѣрнистаго кали	110,754
всего	272,032.

Слѣдовательно 272,032 единицъ вѣса пороха производятъ 132,906 единицъ углекислоты и 28,372 азота. По этому уже не трудно опредѣлить вѣсъ углекислоты и азота въ одномъ литрѣ или въ 900 граммахъ пороха.

272,032 : 132,906 = 900 гр. : x = 439,71 гр. углекисл.
272,032 : 28,372 = 900 гр. : y = 93,86 гр. азота.

Ежели допустимъ, что при давленіи 30 анг. дюймовъ и при температурѣ 0°

плотность углекислоты = 1,9805,
— азота .... = 1,2675,

то отъ сгоранія одного литра пороха произойдетъ:

222 литра углекислоты,
74 — азота

296 литровъ гаса при температурѣ 0° и при давленіи 30 дюймовъ.

Этотъ выводъ показываетъ, что опредѣленное опытомъ количество гасовъ нѣсколько менѣе вычисленнаго. Разность эту можно отнести къ трудности подобныхъ опытовъ, къ разности пороховаго состава и противодѣйствія составныхъ его веществъ.

87. Еслибъ извѣстно было количество гасовъ, образовавшихся въ извѣстномъ мѣстѣ канала, и ихъ температура, то не трудно было бы опредѣлить ихъ напряженіе, слѣдственно и движущую ихъ силу, которая ускоряетъ движеніе снаряда. И дѣйствительно, ежели предположимъ, что 296 литровъ гаса образовалось при температурѣ 1000^0 стоградуснаго термометра, то эти гасы займутъ пространство, выраженпою формулою

$$296\,(1 + 1000 \times 0{,}00375),$$

потому что пространство, занимаемое гасами при 0^0, равно 296, а при каждомъ градусѣ температуры объемъ гасовъ увеличивается на 0,00375 первоначальнаго объема.

88. Неоспоримо, что движущая сила гасовъ будетъ наибольшая, когда сгораніе окончится въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ порохъ заключенъ. Но огнестрѣльное орудіе, какъ всякая другая машина, употребляетъ въ пользу только часть движущей силы, и въ томъ не трудно убѣдиться, что полезное дѣйствіе этой силы даже весьма мало въ сравненіи съ полною силою заряда. Стало-быть необходимо отличать движущую силу отъ полезнаго дѣйствія, или собственно отъ дѣйствующей силы заряда. Движущая сила есть перемѣнное напряженіе движителя на снарядъ и равно ускорительной силѣ $\frac{dv}{dt}$, помноженной на массу снаряда.

Напротивъ того, дѣйствующая сила есть не что другое, какъ уничтоженное сопротивленіе на пройденномъ разстояніи. Такимъ образомъ дѣйствующая сила въ какомъ либо мѣстѣ канала равна половинѣ движущей силы, или $\frac{mv^2}{2}$, гдѣ v выражаетъ скорость снаряда въ томъ мѣстѣ канала.

Выраженіе дѣйствующей силы выводится слѣдующимъ образомъ. Ежели положимъ, что e означаетъ часть канала, пройденную снарядомъ, m — массу снаряда, φ — его ускорительную силу, измѣняющуюся при каждой точкѣ пройденнаго снарядомъ пути, то для элемента полезной, или дѣйствующей силы будемъ имѣть $dt = \varphi m de$; взявъ интегралъ, получимъ дѣйствующую силу $t = \int \varphi m de = \int \frac{vdv}{de}\, m de = \int mv dv = \frac{mv^2}{2}$.

Графъ Румфордъ, предположивъ опредѣлить наибольшую силу пороха, производилъ въ 1793 году опыты посредствомъ мортирки, причемъ онъ увеличивалъ превозмогаемое сопротивленіе до тѣхъ поръ, пока возстановилось равновѣсіе. Мортирка была установлена въ вертикальномъ положеніи на прочномъ каменномъ помостѣ и имѣла слѣдующія размѣренія.

Калиберъ..............0,25 дюйм.
Длина канала.........2,13 —
Толщина стѣнъ.......1,26 —

Снизу мортирки, противъ оси канала, находился хвостъ съ глухимъ запаломъ; къ этому хвосту прикладывали раскаленное ядро для воспламененія заряда.

Длина хвоста.................1,3 дюйм.
Большой діаметръ запала.....0,07 —

Въ каналъ мортирки, объемомъ въ 0,1044978 кубическихъ дюймовъ, помѣщалось $24^1/_2$ грана пороху

(1,568 граммовъ). Дуло орудія покрывали кожанымъ насаленнымъ кружкомъ, на который накладывали стальной полушаръ, плоскою его поверхностію, а на полушаръ помѣщали давящій грузъ, который постепенно увеличивали до тѣхъ поръ, пока кружекъ болѣе не приподнимался (*). Давленіе гасовъ, дѣйствовавшихъ на давящій грузъ, опредѣляли давленіемъ атмосферы.

Ежели допустимъ, что среднее давленіе атмосферы на одинъ квадратный дюймъ составляетъ 15 фунтовъ, то на поперечную площадь канала мортирки, или на 0,049088 кв. дюйма давленіе атмосферы будетъ составлять 0,73631 фунта. Изъ этого слѣдуетъ, что для опредѣленія разрывательной силы пороха числомъ атмосферныхъ давленій должно раздѣлить приподнятый грузъ (въ фунтахъ) на 0,73631.

Ежели объемъ канала выразимъ числомъ 10000, то одинъ гранъ пороха будетъ занимать $\frac{10000}{24,5}$ часть всего объема, или 408; 2 грана 816, и т. д.

Слѣдующая таблица заключаетъ въ себѣ результаты опытовъ. Упругость гасовъ, показанная въ 5 графѣ, вычислена по закону Маріота, слѣдственно увеличеніе температуры по мѣрѣ увеличенія заряда въ расчетъ принято не было.

(*) При всѣхъ зарядахъ, кромѣ самыхъ малыхъ, на стальной полушаръ накладывали пушки разной величины, въ каналъ которыхъ, при недостаткѣ груза, помѣщали ядра. За коэфиціентъ крѣпости желѣзной мортирки Румфордъ принялъ коэфиціентъ крѣпости желѣзной проволоки. Дальнѣйшія подробности см. въ Transactions philosophique de la société royale de Londres, 1797 и въ Bibliothèque Britannique, т. X и XI.

Зарядъ пороха въ гранахъ.	Сила или давленіе, выраженное числомъ атмосферъ.	Сила на каждый гранъ, выраженная числомъ атмосферъ.	Пространство, въ которомъ находились гасы одного грана пороха при каждомъ опытѣ.	Упругость гасовъ, вычислен. по закону Маріота, причемъ за исходную точку принятъ 1-й опытъ, отвѣчающій 1 грану пороха.	Замѣчанія.
1	78	78	10,000	78	При послѣднемъ зарядѣ мортирка разорвалась.
2	182	91	5,000	156	
3	288	96	3,333	234	
4	382	95,5	2,500	312	
5	561	112,2	2,000	390	
6	»	»	1,666	468	
7	812	116	1,428	546	
9	1551	173,3	1,111	702	
10	1884	188,4	1,000	780	
11	2219	201,7	909	858	
12	2574	214,5	833	936	
13	3288	253	769	1014	
14	4008	286,3	714	1092	
15	4722	315	666	1170	
16	7090	443	625	1248	
18	10977	609,5	555	1404	

При сравненіи 2 и 5 графъ оказывается, что между тѣмъ, какъ вычисленная упругость гасовъ, образовавшихся отъ сгоранія 1, 2, 3, 4, 5, 6 . . . 18 грановъ пороха, въ одномъ и томъ же пространствѣ, возрастаетъ въ содержаніи первыхъ чиселъ, дѣйствительная ихъ упругость увеличивается въ прогрессіи

1 — 2,33 — 3,69 — 4,90 — 7,20 — » — 10,41

— 19,80 — 24,11 — 28,4 — 33,00 — 42,10 — 51,40 — 60,50 — 90,90;
такъ, что дѣйствительная упругость гасовъ, образовавшихся отъ 18 грановъ пороха почти въ 8 разъ болѣе упругости, вычисленной по закону Маріота. Такая значительная разность происходитъ отъ жара, который возрастаетъ весьма быстро по мѣрѣ увеличенія количества сгорающаго пороха. Румфордъ вычислилъ, что еслибъ каналъ мортирки былъ наполненъ порохомъ, то сила гасовъ, образовавшихся отъ $24^1/_2$ грановъ пороха, могла бы превосходить давленіе 39346 атмосферъ.

89. Выше сказано, что 900 граммовъ пороха, при температурѣ 0° и при давленіи атмосферы 30 дюймовъ, производятъ 296 литровъ гаса; слѣдовательно 18 грановъ, *или* 1,152 грамма, при той же температурѣ и при томъ же давленіи атмосферы, произведутъ 0,379 литра (23,1279 куб. дюйм.). Коль скоро этотъ гасъ будетъ сжатъ въ пространствѣ 0,1044978 куб. дюйм., занимаемомъ каналомъ мортирки, то онъ произведетъ давленіе, равное давленію 230,89 атмосферъ. Положивъ теперь, что для увеличенія этого давленія до 10977 атмосферъ (см. приведенную выше таблицу) необходима температура x, получимъ по закону Ге-Люсака:

$$10977 = 230,89\ (1 + x\ .\ 0,00375);$$

откуда $x = 12411^\circ$ стоградуснаго термометра или 172° Веджвудова пирометра, — жаръ, который почти вшестеро болѣе того, какой необходимъ для расплавки мѣди и нѣсколько болѣе того, при которомъ плавится желѣзо. Ежели допустимъ теперь, что при давленіи 39346 атмосферъ, происходящемъ по вычисленію Румфорда отъ $24^1/_2$ грановъ пороха, жаръ долженъ быть гораздо болѣе, нежели при сгораніи 18 грановъ пороха,

то очевидно, что металлы не могутъ выдерживать столь сильнаго жара, слѣдственно сгораніе пороха не сопровождается столь высокою температурою.

Г. Тиммергансъ справедливо замѣчаетъ, что такое явное противорѣчіе теоріи съ фактомъ происходитъ отъ ложнаго предположенія, по которому дѣйствіе движущей силы приписывалось давленію гасовъ, зависящему отъ одного только стремленія ихъ расшириться до безконечности, тогда, какъ въ сущности гасы, даже въ моментъ ихъ образованія, движутся съ весьма значительною быстротою и ударяютъ снарядъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ температура, а слѣдственно и скорость ихъ бываетъ значительнѣе.

90. Допустивъ, что ядро смѣщается не отъ мгновеннаго давленія гасовъ, но отъ механическаго дѣйствія, производимаго гасами на снарядъ, легко убѣдиться въ сказанномъ выше, именно, что сила пороха не имѣетъ въ себѣ ничего безусловнаго и зависитъ отъ многихъ причинъ. Такимъ образомъ Полковникъ Дюшеменъ, въ изысканіяхъ своихъ о начальной скорости (Memorial, № 4) помощію эмпирической формулы доказываетъ, что движущая сила гасовъ зависитъ отъ вѣса снаряда.

Формула Дюшемена для зарядовъ, не превышающихъ половину наибольшаго, есть слѣдующая:

$$v^2 = \frac{8\mu q e}{0,3771\sqrt{\frac{e\delta}{c}}}$$

$$v^2 = \frac{8\mu q}{0,3771}.\sqrt{\frac{ec}{\delta}}$$

v означаетъ начальную скорость снаряда.

μ — число линейной мѣры, котораго величина зависитъ отъ силы употребляемаго пороха и которое

должно принимать за кратное число ускорительной силы тяжести g.

e — длина канала.

c — калиберъ орудія.

δ — плотность снаряда.

q — длина заряда въ калибрахъ орудія.

m — длина наибольшаго заряда въ калибрахъ.

$a = \frac{e}{c}$.

Изъ этой формулы Дюшеменъ выводитъ, что движущая сила пороха равна

$$F = \frac{3\pi c^3 \delta^{\frac{1}{2}} \mu}{0,3771g};$$

слѣдственно она зависитъ отъ вѣса снаряда.

91. Гасы, образовавшіеся отъ сгоранія пороха, дѣйствуютъ на снарядъ постоянно, пока онъ находится въ каналѣ, и сообщаютъ ему ускорительное движеніе. Очевидно, что скорость, пріобрѣтенная снарядомъ по вылетѣ изъ канала (начальная скорость) будетъ зависѣть:

1) Отъ напряженія ускорительной силы при каждомъ мгновеніи дѣйствія ея на снарядъ; 2) отъ времени, въ продолженіе котораго снарядъ подвергается дѣйствію ускорительной силы.

Быстро-сгорающій порохъ почти мгновенно производитъ сильный ударъ въ стѣны и снарядъ, тотчасъ смѣщаетъ послѣдній и даже выбрасываетъ его изъ орудія; но движущая сила, образовавшись мгновенно, уменьшается весьма быстро коль скоро гасы, распространившись въ большемъ пространствѣ, сдѣлаются менѣе плотны и потеряютъ часть своего теплорода.

Напротивъ того, медленно-сгорающій порохъ не производитъ слишкомъ сильнаго удара въ стѣны ору-

дія и снаряда, и смѣщаетъ послѣдній не такъ скоро; кромѣ того, снарядъ, медленнѣе двигаясь въ каналѣ орудія, долѣе подвергается дѣйствію гасовъ и самое это дѣйствіе уменьшается не столь быстро, потому что сгораніе заряда совершается во все то время, пока снарядъ находится въ каналѣ, и отъ того вознаграждается часть потери отъ уменьшенія плотности гасовъ и пониженія температуры.

И такъ, ежели снарядъ не легко уступаетъ дѣйствію гасовъ и орудіе имѣетъ достаточную длину, причемъ меньшее первоначальное напряженіе медленно-сгорающаго пороха вознаграждается продолжительностію дѣйствія гасовъ на снарядъ, то начальная скорость снаряда будетъ равна или даже болѣе скорости, какую могъ бы пріобрѣсть тотъ же снарядъ отъ быстро-сгорающаго пороха. Это легко допустить, представивъ себѣ, что начальная скорость есть не что иное, какъ сумма ускореній частныхъ скоростей, пріобрѣтенныхъ снарядомъ, и что значительное число малыхъ ускореній, которыя ослабѣваютъ медленно, легко можетъ сравниться и даже превзойти меньшее число ускореній, которыя въ самомъ началѣ бываютъ болѣе сильны, но въ послѣдствіи весьма быстро ослабѣваютъ.

92. Медленно-сгорающій порохъ имѣетъ преимущество передъ порохомъ быстро-сгорающимъ, коль скоро зарядъ сильный, снарядъ значительной величины и орудіе довольно длинное. Г. Тиммергансъ (Poudre à canon, стр. 177) доказываетъ это положеніе слѣдующимъ образомъ.

Въ мортирахъ и гаубицахъ, — орудіяхъ весьма короткихъ, — дѣйствіе движущей силы на снарядъ бываетъ непродолжительное, по крайней мѣрѣ въ такомъ случаѣ, когда преодолѣваемое сопротивленіе не слиш-

комъ велико. Слѣдовательно для этихъ орудій необходимо, чтобъ движущая сила развивалась быстро, или другими словами, чтобы порохъ былъ сильный и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ снарядъ легче.

Въ ручномъ оружіи пуля трогается съ мѣста при малѣйшемъ развитіи движущей силы; ежели въ этомъ случаѣ пуля не будетъ выброшена изъ ствола мгновенно, то соприкосновеніе гасовъ со стѣнами канала будетъ продолжительнѣе и отъ того послѣдуетъ значительное пониженіе температуры, слѣдственно уменьшится движущая сила. Изъ этого видно, что для произведенія наибольшаго дѣйствія въ ручномъ оружіи должно употреблять порохъ сильный.

Въ пушкѣ при сгораніи заряда образуется столь значительный жаръ, что поглащеніе теплорода стѣнами не составляетъ значительной потери; кромѣ того, дѣйствіе движущей силы имѣетъ нѣкоторую продолжительность и снарядъ не такъ скоро смѣщается, какъ въ ручномъ оружіи, и долѣе остается въ каналѣ, сравнительно съ мортирами и короткими гаубицами; слѣдовательно движущая сила, образовавшись мгновенно, но дѣйствуя на снарядъ весьма непродолжительно и съ напряженіемъ быстро ослабѣвающимъ, произведетъ меньшую дѣйствующую силу, нежели другая сила, которой напряженіе измѣняется не столь быстро и которая дѣйствуетъ на снарядъ продолжительнѣе. Изъ этого слѣдуетъ, что въ пушкахъ слабый порохъ выгоднѣе сильнаго, въ особенности когда зарядъ великъ, снарядъ тяжелый и каналъ значительной длины. Во всякомъ случаѣ должно замѣтить, что ежели въ пушкахъ сгораніе пороха не должно быть чрезмѣрно быстрое, то и слишкомъ медленное сгораніе заряда не менѣе вредно.

Опыты Г. Магена, произведенные въ Эскердѣ въ

1832 и 1834 годахъ, и обще-извѣстные факты вполнѣ подтверждаютъ всѣ эти разсужденія. Быстро-сгорающій порохъ оказываетъ явное преимущество въ короткихъ орудіяхъ, каковы мортиры, и въ особенности въ ручномъ оружіи; но это преимущество уменьшается по мѣрѣ увеличенія длины орудія, калибра, заряда и преодолѣваемаго сопротивленія, и скоро наступаетъ тотъ предѣлъ, гдѣ медленно-сгорающій порохъ производитъ большую дѣйствующую силу, нежели порохъ быстро-сгорающій.

Слѣдующія двѣ таблицы (А и В) заключаютъ въ себѣ результаты опытовъ, произведенныхъ во Франціи надъ длинною и короткою пушками 30 ф. калибра.

Изъ таблицы А слѣдуетъ:

1) Что плотный и крупно-зернистый порохъ № 2, 3, 4, 5, отработанный въ бочкахъ и подъ бѣгунами, будучи слабымъ въ пробной мортиркѣ, при стрѣльбѣ изъ пушки доставлялъ скорости значительнѣе скоростей пороха обыкновенной плотности и величины, отработаннаго въ толчеяхъ.

2) Что скорость при сильныхъ зарядахъ увеличивалась значительнѣе, нежели при зарядахъ слабыхъ.

3) Что плотный крупно-зернистый порохъ № 2, 3, 4, 5 при зарядѣ въ $^1/_4$ вѣса ядра сообщалъ снаряду скорость, равную скорости, полученной отъ пороха, отработаннаго въ толчеяхъ, при зарядѣ въ $^1/_3$ вѣса ядра.

4) Что крупно-зернистый порохъ № 6 и 7, при меньшемъ удѣльномъ вѣсѣ сравнительно съ удѣльнымъ вѣсомъ пороха № 2, 3, 4, 5, и при большемъ сравнительно съ порохомъ, отработаннымъ въ толчеяхъ, производилъ наибольшее дѣйствіе, но вмѣстѣ съ тѣмъ разорвалъ пушку.

Названіе разныхъ сортовъ пороха.							Выстрѣлы изъ 30 ф. длиной пушки.										
По имени завода и году отработки.	По способу отработки.	По числу зеренъ въ граммѣ.	По удѣльн. вѣсу пороха.		По удѣльному вѣсу лепешки.	По удѣльному вѣсу зеренъ.	Зарядъ въ 2,50 килограммовъ.			Зарядъ въ 3,75 килограммовъ.			Зарядъ въ 5,00 килограммовъ.			Дальность полета изъ пробной мортирки.	Замѣчанія.
			безъ натруски.	съ натруской.			Скорость ядра.	Отдача, выраженная скоростію ядра.	Отношеніе отдачи къ скорости.	Скорость ядра.	Отдача, выраженная скоростію ядра.	Отношеніе отдачи къ скорости.	Скорость ядра.	Отдача, выраженная скоростію ядра.	Отношеніе отдачи къ скорости.		
Маромскій, Рипольскій, Мецкій, 1829 — 1831	Пушечный порохъ, отработанный въ толчеяхъ	361	0,834	0,964	«	1,512	376,52	523,50	1,3903	424,32	627,98	1,4800	458,45	722,82	1,5766	238,92	
Эскердскій 1832	Порохъ, отработанный въ бочкахъ; растиран. 8 часовъ	45	0,947	1,063	1,800	1,722	»	»	»	462,30	694,69	1,5027	502,76	807,36	1,6059	116,00	
		11	0,963	1,072	1,800	1,715	»	»	»	466,28	693,44	1,4872	530,79	844,93	1,5909	114,33	
Эскердскій 1832	Порохъ, отработанный подъ бѣгунами; растираніе 3 часа	33	0,885	1,005	1,800	1,755	»	»	»	473,64	708,75	1,4964	531,84	847,01	1,5926	195,50	
		12	1,039	1,134	1,900	1,840	»	»	»	466,27	693,10	1,4865	501,29	814,29	1,6244	98,00	
		14	0,875	0,941	1,600	1,607	420,65	575,73	1,3687	483,17	716,79	1,4835	»	»	»	220,00	
		4	0,885	6,935	1,600	1,601	413,73	567,56	1,3718	507,11	743,20	1,4655	*	*	*	217,00	* При этомъ зарядѣ пушка разорвалась.

Таблица B.

Названіе пороха.							Выстрѣлы изъ короткой 30 ф. пушки.																Дальность изъ пробной мортирки.	Замѣчанія.
По имени завода.	Удѣльный вѣсъ лепешки.	Діаметръ дыръ въ грохотѣ.	Число зеренъ въ граммѣ.	Относит. удѣльн. вѣсъ пороха: Безъ натр.	Относит. удѣльн. вѣсъ пороха: Съ натруск.	Удѣльный вѣсъ зеренъ (вѣсъ воды 1,000).	Зарядъ въ 1,466 кил.: Зазоръ ядра.	Скорость ядра въ секундахъ.	Отдача, выражен. скоростію ядра.	Отношеніе отдачи къ скорости.	Зарядъ въ 2,00 кил.: Зазоръ ядра.	Скорость ядра въ секундахъ.	Отдача, выражен. скоростію ядра.	Отношеніе отдачи къ скорости.	Зарядъ въ 2,50 кил.: Зазоръ ядра.	Скорость ядра въ секундахъ.	Отдача, выражен. скоростію ядра.	Отношеніе отдачи къ скорости.	Зарядъ въ 3,75 кил.: Зазоръ ядра.	Скорость ядра въ секундахъ.	Отдача, выражен. скоростію ядра.	Отношеніе отдачи къ скорости.		
		мил.		грам.	грам.		мил.	метръ.	метръ.		мил.	метръ.	метръ.		мил.	метръ.	метръ.		мил.	метръ.	метръ.			
Средніе результаты; порохъ, отр въ толчеяхъ.	»	2,5	354	831	957	1,508	6,25	320,85	413,93	1,2900	»	»	»	»	6,3	374,44	521,23	1,3863	6,28	424,76	630,32	1.4811	236,50	
Порохъ, отработанный подъ бѣгунами, на Эскердскомъ заводѣ въ 1832; растираніе состава продол. 1 1/2 часа; составъ военнаго пороха.	1,750	10,0	3 1/4	901	954	1,674	»	»	»	»	»	»	»	»	6,35	368,29	504,72	1,3705	6,3	459,53	679,66	1,4807	150,00	
		9,0	4 1/2	912	977	1,695	»	»	»	»	»	»	»	»	6,2	370,33	508,26	1,3725	6,3	463,37	685,12	1,4722	155,50	
		7,0	12	903	979	1,712	»	»	»	»	»	»	»	»	6,2	378,59	517,77	1,3676	6,3	466,43	689,90	1,4793	165,50	
		4,7	31	878	929	1,659	»	»	»	»	»	»	»	»	6,3	388,05	529,89	1,3655	6,3	473,60	690,05	1,4570	184,00	
		3,8	62	891	984	1,716	»	»	»	»	»	»	»	»	6,3	394,75	536,94	1,3602	6,3	469,42	683,92	1,4642	196,00	
		2,5	179	864	956	1,703	»	»	»	»	»	»	»	»	6,4	384,45	527,01	1,3708	6,3	463,81	683,55	1,4736	200,00	
	1,630	10,0	4	876	919	1,635	»	»	»	»	»	»	»	»	6,4	389,36	536,01	1,3766	6,3	476,31	699,88	1,4693	165,50	
		9,0	5	894	929	1,632	»	»	»	»	»	»	»	»	6,4	388,90	533,34	1,3719	6,3	479,75	701,34	1,4618	176,50	
		7,0	12	867	920	1,622	»	»	»	»	»	»	»	»	6,4	394,95	540,17	1,3680	6,3	475,16	699,71	1,4726	198,00	
		4,7	30	846	889	1,597	»	»	»	»	»	»	»	»	6,4	397,27	543,30	1,3675	6,3	464 59	687,25	1,4792	213,00	
		3,8	81	838	904	1,608	»	»	»	»	»	»	»	»	6,5	385,35	533,84	1,3856	6,3	459,42	672,53	1,4639	215,50	
		2,5	194	840	909	1,606	»	»	»	»	»	»	»	»	6,5	388,85	535,30	1,3766	6,3	459,50	676,90	1,4731	220,00	
	1,550	10,0	3 1/4	862	911	1,551	»	»	»	»	»	»	»	»	6,3	397,54	544,33	1,3697	6,3	485,62	704,21	1,4501	194,00	
		9,0	4	858	901	1,562	»	»	»	»	»	»	»	»	6,3	399,87	550,12	1,3758	6,3	482,60	708,54	1,4682	201,75	
		7,0	14	846	889	1,555	6,3	330,71	424,44	1,2835	»	»	»	»	6,3	406,82	556,86	1,3688	6,3	476,77	781,58	1,4715	211,50	
		4,7	32	844	882	1,547	6,3	338,62	432,22	1,2764	»	»	»	»	6,35	406,52	554,61	1,3643	6,3	472,04	692,03	1,4661	218,00	
		3,8	64	811	879	1,564	6,3	326,98	419,37	1,2825	»	»	»	»	6,3	401,10	546,74	1,3631	6,2	465,30	687,86	1,4675	220,50	
		2,5	214	811	835	1,551	6,6	324,83	420,00	1,2930	»	»	»	»	6,3	396,64	543,09	1,3692	6,3	458,57	678,69	1,4797	227,00	
	1,450	10,0	4	901*	932	1,500	»	»	»	»	»	»	»	»	6,15	402,36	553,53	1,3758	6,3	488,82	710,21	1,4529	202,50	* Значительная плотность этого пороха происходитъ отъ того, что углы зеренъ не такъ остры, какъ у пороха другихъ сортовъ той же зерновки.
		9,0	4 1/2	836	880	1,530	»	»	»	»	»	»	»	»	6,2	404,59	553,96	1,3742	6,0	486,59	709,54	1,4582	210,50	
		7,0	10 1/2	820	864	1,500	6,25	333,33	427,86	1,2838	6,2	366,44	489,13	1,3349	6,2	409,04	559,02	1,3667	6,3	479,76	605,73	1,4773	214,00	
		4,7	30	858	882	1,551	6,25	333,32	428,20	1,2849	6,3	369,03	486,56	1,3184	6,333	402,75	554,46	1,3767	6,2	477,12	701,68	1,4706	219,50	
		3,8	7	797	883	1,501	6,25	333,02	426,82	1,2837	6,2	360,06	478,48	1,3289	6,4	393,14	541,43	1,3771	6,4	435,69	677,28	1,4863	222,00	
		2,5	216	805	881	1,457	6,3	327,80	422,45	1,2887	»	»	»	»	6,3	393,76	543,44	1,3801	6,6	443,73	663,43	1,4951	229,50	

Таблица В, заключающая въ себѣ среднiе результаты опытовъ, произведенныхъ Г. Магеномъ въ Эскердѣ, приводитъ къ слѣдующимъ выводамъ.

1) Всѣ сорты пороха, отработаннаго подъ бѣгунами, оказались слабѣе въ пробной мортиркѣ и сильнѣе въ пушкѣ, нежели порохъ, отработанный въ толчеяхъ.

2) При зарядѣ въ 2,5 кил. (въ $^1/_6$ вѣса ядра) скорости увеличивались въ обратномъ содержанiи удѣльнаго вѣса пороховыхъ лепешекъ до 1,550 включительно; за предѣлами этого удѣльнаго вѣса скорости, сообщенныя порохомъ трехъ послѣднихъ сортовъ по величинѣ зеренъ, уменьшались вмѣстѣ съ относительнымъ удѣльнымъ вѣсомъ пороха этихъ сортовъ.

3) При зарядѣ въ 3,75 кил. (въ $^1/_4$) скорости ядра, постоянно увеличиваясь въ обратномъ содержанiи удѣльнаго вѣса отъ пороха трехъ первыхъ сортовъ по величинѣ зеренъ, измѣнялись неопредѣленно отъ пороха четвертаго сорта и уменьшались отъ пороха двухъ послѣднихъ сортовъ.

4) При зарядѣ въ 2,5 кил., для пороха, производящаго наибольшее дѣйствiе, необходимы зерна средней величины, но впрочемъ эта величина измѣняется въ обратномъ содержанiи удѣльнаго вѣса.

5) При зарядѣ въ 3,75 кил. (въ $^1/_4$) и при безусловномъ удѣльномъ вѣсѣ пороха 1,550 и 1,450, скорость ядра постоянно уменьшается вмѣстѣ съ величиною зеренъ; при безусловномъ удѣльномъ вѣсѣ 1,650, величина зеренъ, доставляющая самый сильный порохъ, повидимому нѣсколько меньше самой большой величины зеренъ, показанной въ таблицѣ; при удѣльномъ вѣсѣ 1,750 — еще меньше.

Изъ предшедшаго слѣдуетъ:

6) Что при извѣстномъ зарядѣ, наибольшая скорость отвѣчаетъ величинѣ зеренъ тѣмъ болѣе значи-

тельной, чѣмъ удѣльный вѣсъ пороховыхъ зеренъ или лепешекъ будетъ меньше.

7) Что наибольшая скорость каждаго сорта испытаннаго пороха отвѣчаетъ величинѣ зеренъ тѣмъ болѣе значительной, чѣмъ значительнѣе зарядъ.

8) Ни одна изъ наибольшихъ дальностей полета изъ пробной мортирки не отвѣчаетъ наибольшей скорости изъ пушки; напротивъ, всѣ эти дальности отвѣчаютъ самымъ мелькимъ сортамъ пороха.

9) Ни одинъ изъ разныхъ сортовъ пороха, доставившихъ въ пушкѣ наибольшую скорость, не можетъ быть принять по пробной мортиркѣ.

Каждый сортъ эскердскаго пороха, поименованнаго въ таблицѣ, былъ полированный и отработанъ съ бурымъ дистиллированнымъ углемъ; порохъ, отработанный въ толчеяхъ, не былъ полированъ и заключалъ въ себѣ обыкновенный черный уголь.

Г. Магенъ дѣлалъ также опыты надъ вліяніемъ, какое производитъ полировка зеренъ на дѣйствующую силу пороха въ 30 ф. короткой пушкѣ. Изъ этихъ опытовъ слѣдуетъ заключить, что хотя полировка зеренъ оказываетъ слабое вліяніе на дѣйствующую силу, однако при зарядахъ въ $^1/_6$ и $^1/_4$ вѣса ядра приноситъ явную пользу, и что только при зарядѣ въ $^1/_9$ порохъ слегка полированный оказываетъ преимущество передъ порохомъ полированнымъ.

93. Выше показано было различіе между движущею и дѣйствующею силою пороха (**88**); здѣсь слѣдуетъ исчислить причины, отъ которыхъ происходитъ значительная разность между этими двумя силами.

Дѣйствующая сила извѣстной единицы вѣса пороха измѣняется, смотря по устройству орудія и по вели-

чинѣ заряда и снаряда, и зависитъ въ особенности:

1) Отъ длины канала.

2) Отъ величины зазора.

3) Отъ діаметра запала.

4) Отъ формы и объема пространства, въ которомъ заключенъ зарядъ.

5) Отъ величины заряда.

6) Отъ калибра орудія.

7) Отъ превозмогаемаго сопротивленія.

Всѣ эти причины необходимо разсмотрѣть каждую особо.

Длина канала.

94. Легко понять, что скорость снаряда, а слѣдственно и дѣйствующая сила, должна увеличиваться по мѣрѣ увеличенія длины канала до извѣстнаго предѣла, который въ практикѣ не принятъ. И дѣйствительно, съ увеличеніемъ канала скорость тогда только перестаетъ увеличиваться, когда сила, ускоряющая движеніе снаряда, сдѣлается меньше силы, замедляющей это движеніе, которая заключается въ сопротивленіи воздуха и въ треніи и ударахъ снаряда о стѣны канала.

Приведенная выше формула (**90**)

$$v^2 = \frac{8\mu q e}{0,3771\sqrt{\frac{e\delta}{c}}}$$

$$= \frac{8\mu q}{0,3771}\sqrt{\frac{ec}{\delta}} \ldots\ldots\ldots (A)$$

показываетъ, что въ двухъ орудіяхъ, которыя различаются между собою только длиною канала, и изъ ко-

торыхъ стрѣляли снарядами равнаго вѣса, получается

$$v : v' = \sqrt[4]{e} : \sqrt[4]{e'}$$

т. е. начальная скорость пропорціональна корню четвертой степени изъ длины канала, и дѣйствующая сила возрастаетъ въ прямомъ содержаніи корня квадратнаго изъ той же самой длины. Если же зарядъ перейдетъ за предѣлъ наибольшаго, то увеличеніе дѣйствующей силы будетъ значительнѣе.

Величина зазора.

95. Просвѣтъ, остающійся между стѣнами канала и поверхностію ядра, значительнымъ образомъ измѣняетъ дѣйствіе пороха, потому что гасы, улетающіе въ этотъ просвѣтъ, или зазоръ, составляютъ чистую потерю силы. Всякому артиллеристу извѣстенъ фактъ, что ежели ядро обернуть насаленною тканью до совершеннаго уничтоженія зазора, то меньшимъ зарядомъ можно произвести ту же скорость, какая получается при обыкновенномъ зарядѣ и зазорѣ.

Гютонъ, при опытахъ своихъ надъ начальною скоростію 3 ф. ядра, нашелъ, что зазоръ, увеличенный на 0,1 дюйма, причиняетъ потерю скорости, отвѣчающей $^1/_4$ долѣ безполезно сгорѣвшаго заряда. Полковникъ Дюшеменъ предложилъ эмпирическую формулу для вычисленія потери гасовъ, улетающихъ въ зазоръ, изъ которой слѣдуетъ, что эта потеря составляетъ въ 24 ф. пушкѣ 0,1548 часть, а въ ружейномъ стволѣ 0,0829 часть полной скорости (см. слѣд. статью).

Діаметръ запала.

96. Потеря гасовъ, происходящая отъ большей или меньшей величины діаметра запала, повидимому

зависитъ отъ величины заряда; но во всякомъ случаѣ она составляетъ значительную часть дѣйствующей силы, потому что гасы, образовавшіеся въ моментъ воспламененія заряда, тотчасъ устремляются въ запалъ; слѣдственно съ увеличеніемъ діаметра запала увеличивается и потеря гасовъ. Полковникъ Дюшеменъ предложилъ слѣдующую формулу для вычисленія потери скорости, происходящей отъ вліянія величины зазора и діаметра запала:

$$v - v' = v\left[\left(\frac{s}{ac}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{b}{\theta}\right)^{\frac{1}{2}}\right].$$

v означаетъ полную скорость, безъ потери гасовъ, улетающихъ въ зазоръ и запалъ;

v' — скорость, полученная за исключеніемъ потери гасовъ, улетающихъ въ зазоръ и запалъ;

c — калиберъ орудія;

c' — діаметръ ядра;

$b = c - c'$, — зазоръ;

s — діаметръ запала;

$a = 3{,}5$ — постоянное число;

$\theta = 0{,}182857$ метр. — постоянное количество, однородное съ величиною c и c'.

$v - v'$ — потеря скорости.

Помощію этой формулы Полковникъ Дюшеменъ вычислилъ потерю скорости, происходящую въ 24 ф. пушкѣ и въ пѣхотномъ ружьѣ отъ зазора и запала; результаты вычисленій показаны въ слѣдующей таблицѣ.

	ПУШКА 24 Ф.	РУЖЬЕ.
Полная скорость..................	795,49 м.	602,45 м.
Потеря скорости, происходящая отъ запала........................	81,75 —	115,67 —
Потеря скорости, происходящая отъ зазора........................	123,13 —	49,95 —
Дѣйствительная скорость........	582,21 —	416,94 —
Прим. Недостающее количество скорости составляетъ потерю отъ сопротивленія воздуха и отъ вѣса атмосферы.		

Изъ этого видно, что потеря скорости, происходящая отъ запала, составляетъ въ 24 ф. пушкѣ $^1/_{10}$ часть, а въ ружьѣ $^1/_5$ часть полной скорости.

Форма и объемъ пространства, въ которомъ заключенъ зарядъ.

97. Форма пространства, въ которомъ заключенъ зарядъ, или камора, можетъ уменьшать дѣйствіе пороха троякимъ образомъ:

1) Отъ невыгоднаго отношенія между поверхностію и объемомъ каморы;

2) Отъ пустаго пространства, остающагося въ каморѣ;

3) Отъ слишкомъ значительнаго отверстія каморы.

Чѣмъ больше камора приближается къ объему, при которомъ поверхность ея бываетъ наименьшая, тѣмъ болѣе сосредоточивается температура гасовъ, а поглащеніе теплорода стѣнами каморы бываетъ менѣе значительное; и ежели въ то же время между поро-

хомъ и снарядомъ нѣтъ пустоты, то плотность гасовъ также увеличивается.

Коль скоро въ каморѣ между порохомъ и снарядомъ есть пустое пространство, то первые удары гасовъ въ снарядъ бываютъ чрезвычайно сильны; но какъ снарядъ въ этотъ моментъ еще не трогается съ мѣста, то и происходитъ потеря силы, которая, отражаясь отъ снаряда, вреднымъ образомъ дѣйствуетъ на стѣны каморы.

Вега, желая убѣдиться въ вредномъ дѣйствіи пустаго пространства, остающагося въ каморѣ, производилъ опыты надъ мортирою, бросавшею 30 ф. ядра. Получивъ отъ заряда 0,42 киллограмма пороха дальность полета 83 метра, онъ зарядилъ мортиру 0,385 кил. пороха и наполнилъ пустоту каморы деревянными опилками, причемъ ядро упало на разстояніе 265 метр., т. е. при меньшемъ зарядѣ сравнительно съ первымъ, дальность оказалась болѣе, нежели тройная (Cours de mathematiques, т. III, стр. 141).

Опыты, произведенные въ Гаврѣ въ 1835 году (Experiences d'Artillerie, etc., стр. 61) надъ пушка-гаубицею и пушка-каронадою 30 ф. калибра также доказываютъ вредное вліяніе пустоты, остающейся въ каморѣ между порохомъ и снарядомъ. Въ пушка-гаубицу употребляли зарядъ въ 1,5 кил., въ пушка-каронаду въ 0,8 кил.; пустое пространство, остававшееся въ каморѣ, пополняли деревянною втулкою. Слѣдующая таблица показываетъ среднія скорости, полученныя при стрѣльбѣ съ пустотою въ каморѣ и безъ пустоты.

Названіе орудій.	Вѣсъ заряда въ киллогр.	Скорость при стрѣльбѣ съ пустотою въ каморѣ.	Скорость при стрѣльбѣ безъ пустоты въ каморѣ.
		метры.	метры.
Пушка-гаубица 30 ф............	1,50	310	333
Пушка-каронада 30 ф............	0,80	230	250

Величина отверстія каморы также производитъ вліяніе на начальную скорость снаряда, и вообще замѣчено, что скорость оказывается тѣмъ значительнѣе, чѣмъ отверстіе каморы бываетъ меньше. Г. Тиммергансъ слѣдующимъ образомъ объясняетъ выгодное вліяніе малаго отверстія каморы.

«Выгодное вліяніе узкаго отверстія каморы должно приписать болѣе медленному смѣщенію снаряда; и дѣйствительно, чѣмъ менѣе поверхность снаряда, на которую дѣйствуютъ гасы, тѣмъ напряженіе послѣднихъ должно быть значительнѣе. Вѣроятно также, что и пространство между снарядомъ и стѣнами каморы, уменьшаясь по мѣрѣ уменьшенія отверстія, не менѣе способствуетъ увеличенію выгоднаго вліянія, производимаго узкимъ отверстіемъ каморы. Такимъ образомъ сферическая камора доставляетъ наибольшую дальность полета; за сферическою каморою слѣдуютъ: 1) грушеобразная, 2) параболоидная, 3) цилиндрическая, 4) коническая. Невыгодное дѣйствіе послѣдней изъ этихъ каморъ уменьшается по мѣрѣ увеличенія заряда.» (Poudre à canon, стр. 190).

Величина заряда.

98. Гютонъ нашелъ, что пока зарядъ не переходитъ за предѣлъ половины наибольшаго, до тѣхъ поръ скорость возрастаетъ какъ корень квадратный изъ заряда. Это положеніе подтверждается эмпирическою формулою начальной скорости, предложенною Полковникомъ Дюшеменомъ касательно зарядовъ той же величины. Въ этой формулѣ

$$v^2 = \frac{8\mu q e}{m},$$

слѣдственно будетъ

$$v^2 : v'^2 = q : q',$$

т. е. квадраты скоростей содержутся какъ соотвѣтственные заряды. Но какъ въ одномъ и томъ же орудіи, стрѣляющемъ снарядами равнаго вѣса, дѣйствующія силы содержутся какъ начальныя скорости, то тѣ же самыя силы будутъ содержаться и какъ заряды.

За предѣломъ половины наибольшаго заряда, сгораніе пороха не оканчивается совершенно при вылетѣ снаряда изъ орудія, и потому дѣйствующія силы возрастаютъ въ этомъ случаѣ въ меньшемъ содержаніи, нежели заряды.

Калиберъ орудія.

99. Дѣйствующая сила извѣстнаго количества пороха увеличивается по мѣрѣ увеличенія калибра, потому что образовавшійся жаръ возрастаетъ въ большей степени, нежели зарядъ, а съ другой стороны потеря жара, поглащаемаго стѣнами канала, при сильномъ зарядѣ бываетъ менѣе, нежели при слабомъ. Полковникъ Дюшеменъ вполнѣ подтверждаетъ это положеніе приведенною выше (**98**) эмпирическою форму-

лою начальной скорости

$$v^2 = \frac{8\mu q e}{m}$$

относительно подобныхъ орудій, стрѣляющихъ подобными зарядами. Формула эта показываетъ, что начальныя скорости содержутся какъ корни квадратные изъ длины канала,

$$v : v' = \sqrt{e} : \sqrt{e'},$$

потому что количества q и $m = 0{,}3771\sqrt{\frac{c}{e}\delta}$ въ разсматриваемомъ случаѣ остаются постоянными.

Должно также допустить, что скорости содержутся какъ корни квадратные изъ калибра, ибо

$$e : e' = c : c',$$

слѣдственно получимъ

$$v : v' = \sqrt{c} : \sqrt{c'}.$$

Далѣе, перемноживъ по порядку пропорціи

$$v^2 : v'^2 : = c : c'$$
$$m : m' : = c^3 : c'^3$$

получимъ

$$mv^2 : m'v'^2 = e : e' = c^4 : c'^4,$$

т. е. дѣйствующія силы содержуться какъ величины четвертой степени изъ калибра.

Кромѣ того,

$$p : p' = c^3 : c'^3$$

слѣдственно

$$e : e' = p^{\frac{4}{3}} : p'^{\frac{4}{3}},$$

т. е. дѣйствующія силы подобныхъ зарядовъ въ подобныхъ орудіяхъ возрастаютъ значительнѣе, нежели заряды.

Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что приведенный выше законъ примѣняется только къ такимъ орудіямъ, которыхъ калиберъ равенъ $\omega = 0{,}0531$ метра (2,09 англ. дюйм) и менѣе; а для орудій большаго калибра приведенная выше формула превращается въ слѣдующую:

$$v^2 = \frac{8\mu qe}{m}\left(\frac{\omega}{c}\right)^{\frac{3}{5}},$$

изъ которой видно, что въ большихъ орудіяхъ скорости содержутся какъ $^3/_{10}$ степени изъ калибра.

Поступая прежнимъ порядкомъ, получимъ

$$v^2 : v'^2 = c^{0,6} : c'^{0,6}$$
$$m : m' = c^3 : c'^3$$
$$mv^2 : m'v'^2 = e : e' = p^{1,2} : p'^{1,2}.$$

Слѣдовательно и въ этомъ случаѣ дѣйствующія силы возрастаютъ значительнѣе, нежели заряды, но въ меньшей степени сравнительно съ ручнымъ оружіемъ.

Превозмогаемое сопротивленіе.

100. Всякая сила тогда только оказываетъ свое дѣйствіе, когда встрѣчаетъ какое либо сопротивленіе, которое она стремится преодолѣть; ежели снарядъ оказываетъ слабое сопротивленіе движущей силѣ, то послѣдняя сдвинетъ его съ мѣста въ самомъ началѣ своего развитія и тѣмъ скорѣе, чѣмъ сопротивленіе будетъ меньше. Изъ этого слѣдуетъ, что слишкомъ легкій снарядъ представляетъ ту же невыгоду, какую замѣтили въ короткомъ каналѣ, именно, сокращаетъ продолжительность дѣйствія гасовъ.

Сопротивленіе снаряда происходитъ отъ тренія его по стѣнамъ канала и отъ его инерціи; къ этому слѣ-

дуетъ еще присовокупить часть его вѣса, коль скоро стрѣльба изъ орудія производится подъ извѣстнымъ угломъ возвышенія. Треніе и инерція снаряда возрастаютъ въ прямомъ содержаніи его вѣса, слѣдственно чѣмъ значительнѣе вѣсъ снаряда, тѣмъ гасы болѣе встрѣчаютъ сопротивленія.

Формула начальной скорости Полковника Дюшемена

$$v^2 = \frac{8\mu q e}{0,3771\sqrt{a\delta}}$$

показываетъ, что начальныя скорости, полученныя въ одномъ и томъ же орудіи и отъ равныхъ зарядовъ, но при снарядахъ разнаго вѣса, содержутся какъ корни четвертой степени изъ вѣса снарядовъ. И дѣйствительно въ этомъ случаѣ величины μ, q и a остаются постоянными, а вѣсы снарядовъ содержутся какъ ихъ плотности, слѣдственно

$$v : v' = \sqrt[4]{\delta'} : \sqrt[4]{\delta} = \sqrt[4]{p'} : \sqrt[4]{p}.$$

Перемноживъ по порядку пропорціи

$$v^2 : v'^2 = \sqrt{p'} : \sqrt{p}$$
$$m : m' = p : p'$$

получимъ

$$mv^2 : m'v'^2 = p'^{\frac{1}{2}} p : p^{\frac{1}{2}} p'$$
$$= p^{\frac{1}{2}} : p'^{\frac{1}{2}}.$$

Изъ этого видно, что дѣйствующія силы возрастаютъ въ содержаніи корней квадратныхъ изъ вѣса снарядовъ.

Извѣстно также, что при одинакихъ условіяхъ, начальныя скорости снарядовъ, а слѣдственно и дѣй-

Къ стр. 161.

Кѣмъ произведены опыты.	Родъ орудій.	Вѣсъ снаряда.	Данныя.			Вычисленный наибольшій зарядъ.	Скорости.		Дѣйствующая сила въ килограммахъ на каждый граммъ употребленнаго заряда.	Замѣчанія.
			Калиберъ, діаметръ снаряда, зазоръ и діам. запала.	Длина канала.	Зарядъ.		Вычисленная скорость.	Скорость, найденная при опытахъ.		
		Кил.	Метр.	Метр.	Кил.	Кил.	Метр.	Метр.	Кил. метр.	
Грегори, въ 1815.	24 ф.	11,078	$c = 0,148026$							c калиберъ орудія.
(Annales de Physique et de Chimie, tom. V.)			$c' = 0.143350$	$e = 2,070950$	1,814400	8,069	374,235	379,115	44,732	c' діам. снар.
			$b = 0,004676$							b зазоръ.
			$s = 0,005084$	$e = 2,732312$	1,814400	9,282	396,805	394,365	48,403	s діаметръ запала.
Грегори, въ 1818.	12 ф.	5,314	$c = 0,117700$		1,814400	4,374	489,220	472,750	33,365	
(Тамъ же, tom. IX.)			$c' = 0,112300$	$e = 1,887218$						
		5,774	$b = 0,005400$							
			$s = 0,005084$		1,814544	»	»	471,225	43,153	
Гютонъ, въ 1791.	6 ф.	2,756	$c = 0,092781$	$e = 2,046092$	0,226800	2,528	283,520	275,110	46,84	Зазоръ былъ уменьшенъ до 2,2 мил.
(Nouvelles expériences d'artillerie, № 190, т. II.)			$c' = 0,090228$		0,453600		370,890	398,330	49,10	
			$b = 0,002534$		0,680400		451,620	463,905	44,46	
			$s = 0,006084$		0,907200		519,720	510,265	40,34	
				$e = 1,439844$	0,226800	2,102	242,780	267,485	44,29	
					0,453600		373,320	384,300	45,70	
					0,680400		419,070	445,300	40,97	
					0,907200		482,510	483,425	36,20	
Гютонъ, въ 1789.	3 ф.	1,324	$c = 0,074723$	$e = 1,760094$	0,113400	1,3632	229,970	207,400	25,53	
(Тамъ же, № 166 и 148.)			$c' = 0,070659$		0,226800		324,825	323,300	31,10	
			$b = 0,004066$		0,340020		396,195	393,450	30,71	
			$s = 0,005084$		0,453600		455,975	474,275	33,46	
					0,680400		550,050	527,650	27,60	
				$e = 1,006656$	0,453600	1,022	404,125	418,155	26,02	
Гютонъ въ 1783 и 1788. (Тамъ же № 111, 112 и 144). При этихъ и предшедшихъ опытахъ орудіе находилось на разстояніи 9,15 метр. отъ баллистическаго отвѣса.	1 ф.	0,464	$c = 0,051340$	№ 1	0,056700		237,925	237,900	23,61	
			$c' = 0,049815$	$e = 0,716750$	0,113400	0,241	335,500	335,500	23,47	
			$b = 0,001326$		0,170100		408,700	408,700	29,91	
			$s = 0,005084$	№ 2	0,056700		254,675	254,675	27,05	
				$e = 0,968375$	0,113400	0,396	359,290	359,900	27,02	
					0,170100		438,285	440,420	21,41	
					0,007087		93,940	94,245	29,60	
					0,014170		136,945	136,945	31,32	
					0,021270		169,275	167,330	31,18	
				№ 3	0,028350		196,725	196,725	32,27	
				$e = 1,458205$	0,056700	0,481	279,075	278,160	32,27	
					0,113400		394,975	396,528	32,78	
					0,170100		479,765	484,950	32,68	
					0,226800		550,830	545,035	30,97	
				№ 4	0,056700		300,425	295.240	36,29	
				$e = 2,033455$	0,113400	0,566	422,425	417,850	36,40	
					0,226800		587,125	519,480	28,14	

Кѣмъ произведены опыты.	Родъ орудій.	Вѣсъ снаряда.	Данности.			Вычисленный наибольшій зарядъ.	Скорости.		Дѣйствующая сила въ килограмметрахъ на каждый граммъ употребленнаго заряда.	Замѣчанія.
			Калиберъ, діаметръ, снаряда, зазоръ и діам. запала.	Длина канала.	Зарядъ.		Вычисленная скорость.	Скорость, найденная при опытахъ.		
	Гаубица 0,15 метр.	7,415	$c = 0{,}151700$ $c' = 0{,}147700$ $b = 0{,}004000$ $s = 0{,}003300$	$e = 1{,}533$	1,000000	5,698	363,1	»	49,85	
Коммиссары Института въ 1804.	Ружейный ствол 1777	0,02424	$c = 0{,}017483$ $c' = 0{,}015980$ $b = 0{,}001303$ $s = 0{,}002236$	$e = 1{,}137$	0,012350 0,006176	0,036600 »	397 282	423 254	17,50 12,91	Пушечный порохъ. то же.
То же.	Мушкетонный ствол.	0,02424	$c = 0{,}017107$ $c' = 0{,}015080$ $b = 0{,}001127$ $s = 0{,}002236$	$e = 0{,}736$	0,012350 0,006175	0,028430	379 268	390 252	15,21 12,71	то же. то же.
Капитанъ Каллерштрёмъ, въ 1831. (Zeitschrift für Kunst, Wissenschaft und Geschichte, 1835, т. 1.) Орудіе находилось въ 4,35 метр. отъ отвѣса.	Шведскій ружейный стволъ, 1815	0,0305	$c = 0{,}01836$ $c' = 0{,}01752$ $b = 0{,}00104$	$e = 1{,}030$	0,00917 *	»	»	382	24,74	* Еще 0,83 гр. на полку. (Шведскій мушкетный порохъ.)
Капитанъ Каллерштрёмъ. (Тамъ же.)	Шведскій ружейный стволъ укороченный.	0,0305	$c = 0{,}01836$ $c' = 0{,}01752$ $b = 0{,}00104$	$e = 0{,}870$	0,00917 * 0,00804 *	» »	» »	372 350	23,45 23,69	* Еще 0,83 гр. на полку. (Швед. муш. порохъ.) * То же.
Капитанъ Каллерштрёмъ. (Тамъ же.)	Англійскій ружейный стволъ.	0,0313	$c = 0{,}01966$ $c' = 0{,}01788$ $b = 0{,}00178$	$e = 0{,}9801$	0,00961 * 0,00804 * 0,00693	» » »	» » »	370 339 308	22,73 22,81 21,84	* То же. * То же. (Англійск. мушк. порохъ.) * То же.

ствующія силы зарядовъ, возрастаютъ по мѣрѣ увеличенія угла возвышенія. Очевидно, что это происходитъ отъ увеличенія сопротивленія нѣкоторой части вѣса снаряда, пропорціональной синусу угла возвышенія. Съ увеличеніемъ сопротивленія замедляется смѣщеніе снаряда и отъ того развитіе дѣйствующей силы возрастаетъ весьма замѣтно.

101. Показавъ вліяніе главнѣйшихъ причинъ на дѣйствующую силу заряда, необходимо теперь привести результаты нѣкоторыхъ опытовъ, которые вполнѣ подтверждаютъ ту истину, что дѣйствующая сила даннаго количества пороха измѣняется, смотря по устройству орудія и по вѣсу снаряда. Результаты эти заключаются въ слѣдующей таблицѣ и показываютъ:

1) Что дѣйствующая сила извѣстнаго количества пороха уменьшается вмѣстѣ съ калибромъ орудія; сила эта оказывается наибольшею въ ручномъ оружіи.

2) Что дѣйствующая сила во французскомъ ручномъ оружіи замѣтно меньше, нежели въ шведскомъ и англійскомъ; это произошло отъ разной зерновки пороха, потому что во времена имперіи во Франціи для ручнаго оружія порохъ употребляли пушечный, а въ Швеціи и Англіи мушкетный.

3) Замѣчательный фактъ, полученный Гютономъ при стрѣльбѣ изъ 6 ф. пушки, должно приписать качеству пороха, который вѣроятно былъ плотнѣе пороха, употребленнаго докторомъ Грегори.

4) Вліяніе длины канала на дѣйствующую силу обнаруживалось при всѣхъ опытахъ.

5) Замѣтное уменьшеніе дѣйствующей силы отъ увеличенія зазора подтверждается опытами надъ 12 ф. пушкою.

6) Дѣйствующая сила, полученная въ одномъ и томъ же орудіи, при снарядахъ разнаго вѣса, но отъ

разныхъ зарядовъ, повидимому не всегда возрастаетъ въ содержанiи вѣса заряда; напротивъ, ежели зарядъ малъ, то дѣйствующая сила возрастаетъ быстрѣе, нежели зарядъ. Это вполнѣ подтверждается результатами, полученными Гютономъ при стрѣльбѣ изъ 1 ф. пушки № 3 и шведскими опытами надъ англiйскимъ ружьемъ.

ГЛАВА IV.

ПРОБА И ПРЕДНАЗНАЧЕНІЕ ПОРОХА.

---

1. ПРОБА ПОРОХА.

102. Цѣль пробы состоитъ въ повѣркѣ всѣхъ качествъ пороха, отъ которыхъ зависитъ его дѣйствующая сила, прочность и вліяніе на прочность самыхъ орудій.

Въ предшедшихъ главахъ достаточно объяснены всѣ причины, отъ которыхъ зависитъ дѣйствующая сила пороха, его прочность и вредное вліяніе на прочность самыхъ орудій; мы видѣли также, что скорость сгоранія, а равно качества и соразмѣрность составныхъ веществъ пороха производятъ различное вліяніе на дѣйствующую силу, смотря по роду орудій; такъ, что въ однихъ орудіяхъ особенно въ ручномъ оружіи эта сила зависитъ отъ быстроты сгоранія пороха, въ другихъ, напротивъ, быстрота сгоранія, за извѣстными предѣлами, оказываетъ на дѣйствующую силу весьма слабое вліяніе. Изъ этого слѣдуетъ, что посредствомъ одной какой либо машины не возможно опредѣлить всѣ качества пороха. Ежели, напримѣръ, съ этою цѣлью станемъ употреблять пушку малаго калибра, то качества и соразмѣрность со-

ставныхъ веществъ могутъ быть опредѣлены довольно близко, но за то скорость сгоранія, отъ которой, при слабыхъ зарядахъ, большею частію зависитъ дѣйствующая сила, неуловима; и на оборотъ, при пробѣ пороха посредствомъ мортирки или иной машины весьма малыми зарядами, скорость сгоранія возметъ верхъ надъ вліяніемъ качествъ и соразмѣрности составныхъ веществъ пороха на дѣйствующую силу, и тогда степень этого вліянія опредѣлить невозможно.

103. Проба пороха должна состоять въ повѣркѣ, во-первыхъ, такъ называемыхъ физическихъ качествъ зеренъ, т. е. ихъ плотности, формы, величины, и прочая; во-вторыхъ, скорости сгоранія, и въ-третьихъ, силы пороха, происходящей отъ качествъ и соразмѣрности составныхъ веществъ. Къ этому должно присовокупить химическое разложеніе пороха, коль скоро нужно опредѣлить соразмѣрность составныхъ веществъ, и наконецъ пробу, посредствомъ которой познается прочность пороховыхъ зеренъ. Разсмотримъ всѣ эти способы повѣрки и начнемъ съ разложенія пороха.

104. Г. Гесъ (Основанія чистой химіи, стр. 177) предлагаетъ слѣдующій способъ для разложенія пороха.

Берутъ небольшое количество пороха и взвѣшиваютъ его; потомъ высушиваютъ въ тепломъ воздухѣ и опять взвѣшиваютъ; такимъ образомъ опредѣлится содержащееся въ порохѣ количество влаги. Другое такое же количество пороха кладутъ на бумажную цѣдилку и промываютъ водою до тѣхъ поръ, пока растворится вся селитра; тогда промытыя воды выпариваютъ досуха и получаютъ селитру, которой чистота познается описаннымъ выше образомъ (**19**); на-

конецъ, отмытый осадокъ, состоящій изъ сѣры и угля, кладутъ въ стеклянную трубку, которую нагрѣваютъ весьма умѣренно посредствомъ спиртовой лампы и пропускаютъ сквозь нее струю водорода, который выноситъ пары сѣры, а уголь остается. Ежели трубка была предварительно взвѣшена, то убыль вѣса покажетъ количество сѣры, а остальной вѣсъ принимаютъ за уголь.

Ге-Люсакъ также предлагаетъ весьма хорошій способъ для разложенія пороха (см. Тенара, Traité de chimie, издан. 6, т. III, стр. 358); но обыкновенно при разложеніи пороха поступаютъ, какъ описано въ Практической Морской Артиллеріи (ч. II, гл. III).

105. Физическія качества пороха, подлежащія строгой повѣркѣ, суть: надлежащая степень измельченія составныхъ веществъ, ихъ тѣсное соединеніе, цвѣтъ пороха, твердость зеренъ, ихъ форма и величина, количество мякоти, содержащейся въ порохѣ, количество воды, поглащенной порохомъ, наконецъ безусловный и относительный удѣльный вѣсъ пороха.

Раздавивъ нѣсколько зеренъ, легко по осязанію узнать несовершенно истертыя частицы сѣры. Повсюду одинаковый цвѣтъ раздавленныхъ зеренъ показываетъ надлежащую степень смѣшенія составныхъ веществъ; цвѣтъ этотъ и цвѣтъ самаго пороха долженъ быть сизый; напротивъ того, темный цвѣтъ пороха обличаетъ въ немъ сырость. Бѣлыя и блестящія крапинки на поверхности зеренъ происходятъ отъ выступившей наружу селитры. Ежели зерна въ надлежащей степени тверды, то они на ладони подъ пальцемъ не раздавливаются. Форма зеренъ повѣряется простымъ глазомъ, а величина и равенство ихъ — посредствомъ грохота и ситъ; наконецъ, порохъ надлежащимъ обра-

зомъ очищенный отъ мякоти, не оставляетъ на рукѣ ни малѣйшихъ слѣдовъ.

Количество содержащейся въ порохѣ влаги узнается посредствомъ взвѣшиванія пороха на исправныхъ вѣсахъ въ сыромъ его состояніи и послѣ просушки.

Безусловный удѣльный вѣсъ пороха зависитъ отъ качествъ и соразмѣрности составныхъ веществъ, отъ способа отработки пороховаго состава и въ особенности отъ способа и продолжительности отработки пороховыхъ лепешекъ; мы уже знаемъ, что помощію пресса можно довести безусловный удѣльный вѣсъ пороха до весьма высокой степени; напротивъ того, въ толчеяхъ и подъ бѣгунами эта плотность не можетъ перейти за извѣстные предѣлы. Что касается до относительнаго удѣльнаго вѣса пороха, то онъ зависитъ отъ удѣльнаго вѣса лепешекъ и отъ формы, величины и равенства зеренъ.

Самый простой способъ для опредѣленія безусловнаго удѣльнаго вѣса пороха состоитъ въ слѣдующемъ. Берутъ стлянку, наполненную перегнаннымъ извинемъ (*), и всыпаютъ въ нее небольшое количество хорошо просушеннаго и исправно взвѣшеннаго пороха, и такимъ образомъ по вѣсу извиня, вылившагося черезъ край сосуда, опредѣляютъ сперва его объемъ, который равенъ объему пороха, а потомъ безусловный удѣльный вѣсъ пороха.

Положивъ d — удѣльный вѣсъ употребленнаго извиня, p — вѣсъ вылившагося черезъ край извиня, p' — вѣсъ пороха, x — его безусловный удѣльный вѣсъ,

---

(*) Перегнанный извинь ни сколько не распускаетъ ни одного изъ составныхъ веществъ пороха; удѣльный его вѣсъ при 15° равенъ 0,7947.

и имѣя въ виду, что объемъ пороха и объемъ выдавленнаго изъ сосуда извиня равны между собою, получимъ

$$d : x = p : p',$$

$$\text{или } x = \frac{dp'}{p}.$$

Для точности результатовъ пробы, необходимо, чтобъ извинь и порохъ ни сколько не содержали въ себѣ воды; въ противномъ случаѣ вода распуститъ извѣстную часть селитры, которая соединится съ извинемъ.

Г. Се изобрѣлъ весьма остроумный инструментъ для опредѣленія удѣльнаго вѣса растворимыхъ въ водѣ сыпучихъ тѣлъ. Описаніе этого инструмента и сдѣланныхъ въ немъ поправокъ находится въ сочиненіи Тиммерганса *Poudre à canon* (стр. 219).

Во Франціи относительный удѣльный вѣсъ пороха опредѣляютъ посредствомъ гравиметра. Это ни что иное, какъ цилиндрическая мѣрка, вмѣщающая въ себѣ одинъ литръ пороху; сверхъ мѣрки устроена воронка съ клапаномъ. Порохъ, всыпанный въ воронку, падаетъ всегда съ одной высоты и скопляется въ мѣркѣ однообразно. При опредѣленіи удѣльнаго вѣса пороха должно поступать слѣдующимъ образомъ.

1) Хорошо высушить порохъ и очистить его отъ мякоти.

2) Поставить гравиметръ на столъ, который ни сколько не долженъ шататься.

3) Наполнить воронку порохомъ.

4) Открыть клапанъ воронки и оставить его въ такомъ положеніи до тѣхъ поръ, пока мѣрка наполнится порохомъ черезъ край.

5) Снять осторожно воронку.

6) Сгрести сверху мѣрки лишній порохъ.

7) Взвѣсить наполненную порохомъ мѣрку.

8) Наконецъ, изъ найденнаго вѣса (въ киллограммахъ) вычесть вѣсъ мѣрки, означенный на ея ручкѣ, получится вѣсъ содержащагося въ мѣркѣ пороха. Этотъ вѣсъ и будетъ искомый удѣльный вѣсъ пороха.

Описанное дѣйствіе производится для каждаго сорта пороха по крайности три раза, причемъ изъ полученныхъ результатовъ берутъ среднюю величину.

За неимѣніемъ гравиметра употребляютъ простую мѣрку, насыпая въ нее порохъ посредствомъ обыкновенной воронки съ постоянной высоты. Наконецъ относительный удѣльный вѣсъ пороха можно опредѣлить слѣдующимъ образомъ.

Взять трубку тщательно прокалиброванную и влить въ нее извѣстное количество дистиллированной воды; потомъ, занятое водою пространство раздѣлить по вышинѣ на 100 равныхъ частей и продолжить дѣленіе сверхъ уровня воды еще на нѣсколько частей; далѣе, вылить воду и высушить трубку и посредствомъ воронки всыпать въ нее количество пороха, равное вѣсу воды, послѣ чего замѣтить вышину, какую онъ занялъ въ трубкѣ. Зная, что удѣльный вѣсъ двухъ разныхъ тѣлъ равнаго вѣса ниходятся въ обратномъ содержаніи ихъ объемовъ, а объемы содержутся какъ вышины, занимаемыя тѣлами въ трубкѣ, легко вывесть относительный удѣльный вѣсъ пороха. И дѣйствительно, положивъ, что удѣльный вѣсъ пороха $= d$, удѣльный вѣсъ воды $= 1$, и что порохъ занялъ въ трубкѣ 116 частей, получимъ

$$d : 1 = 100 : 116$$

$$d = \frac{100}{116} = 0,862.$$

Въ нѣкоторыхъ государствахъ относительный удѣльный вѣсъ пороха опредѣленъ закономъ.

Во Франціи удѣльный вѣсъ пороха, употребляемаго
въ артиллеріи.............................. = 0,831
круглаго, отработаннаго по способу
Шампи.............................. = 0,820
Въ Бельгіи удѣльный вѣсъ пороха, употребляемаго въ артиллеріи.............. = 0,866
пороха, употребляемаго въ пѣхотѣ... = 0,835
Въ Пруссіи удѣльный вѣсъ пороха, употребляемаго въ артиллеріи.... = 0,899 до 0,915
пороха, употребляемаго въ пѣхотѣ.... = 0,892 до 0,907.

Нашъ порохъ, отработываемый нынѣ на Охтенскомъ заводѣ, имѣетъ слѣдующій удѣльный вѣсъ:

пушечный..................................0,9275
мушкетный крупный......................0,9000
— мелкій..............................0,9179
винтовочный...............................0,8974.

Обратимся теперь собственно къ пробѣ пороха; но напередъ разсмотримъ употребляемыя на этомъ предметъ орудія и машины.

106. Всѣ пробныя орудія и машины можно раздѣлить на два рода; посредствомъ однихъ измѣряютъ силу пороха, зависящую отъ качествъ и соразмѣрности составныхъ веществъ, другія предназначены собственно для измѣренія скорости сгоранія. При измѣреніи силы пороха зарядъ должно брать на вѣсъ, потому что малѣйшая разность въ безусловномъ или относительномъ удѣльномъ вѣсѣ, въ формѣ и величинѣ зеренъ, можетъ измѣнить объемъ, а равные объемы разныхъ сортовъ пороха уже не будутъ имѣть равнаго вѣса; кромѣ того сила пороха возрастаетъ въ прямомъ содержаніи вѣса зарядовъ. По всему видно, что въ разсматриваемомъ случаѣ заряды должно взвѣшиватъ

самымъ точнымъ образомъ. Необходимо также, чтобъ снарядъ подвергался полному дѣйствію гасовъ и освобождался отъ этого дѣйствія не прежде, какъ по совершенномъ сгораніи заряда. Этому условію можно удовлетворить двоякимъ образомъ, употребляя или снарядъ значительнаго вѣса, или довольно длинное орудіе, котораго снарядъ во всякомъ случаѣ не долженъ быть малъ. Послѣднее средство дѣйствительнѣе, ибо не смотря на то, что въ пробной мортиркѣ отношеніе между вѣсомъ заряда и снаряда весьма значительное (въ русской пробной мортиркѣ $\frac{1}{833}$), однако извѣстно, что вліяніе скорости сгоранія превозмогаетъ въ ней вліяніе силы пороха. Проба этого рода требуетъ также совершеннаго устраненія потери гасовъ, ведущей къ значительному уменьшенію дѣйствующей силы заряда (**96**).

Напротивъ того, когда цѣль пробы состоитъ въ измѣреніи скорости сгоранія пороха, которая болѣе всего зависитъ отъ физическихъ качествъ зеренъ, тогда необходимо брать зарядъ по объему, потому что въ этомъ случаѣ разность въ объемахъ производитъ большее вліяніе на движущую силу, нежели разность въ вѣсѣ. Снарядъ или грузъ, по которому гасы производятъ ударъ, долженъ освобождаться отъ этого дѣйствія прежде, нежели послѣдуетъ полное сгораніе пороха; слѣдовательно въ разсматриваемомъ обстоятельствѣ необходимо выполнить одно изъ двухъ условій: или снарядъ долженъ быть легкій, или орудіе должно быть короткое.

Къ этимъ частнымъ условіямъ слѣдуетъ присовокупить условія общія для всякой порохоиспытательной машины, именно: пробныя орудія и машины должны быть просты и сколь возможно менѣе подвержены порчѣ и измѣненіямъ въ своемъ členосоставѣ.

107. Орудія и машины, употребляемыя для пробы пороха, суть:

1) Машина Ренье.

2) Машина съ зубчатымъ колесомъ въ видѣ пистолета.

3) Австрійская зубчатая машина.

4) Кольсонова машина.

5) Гидростатическая машина Ренье.

6) Мортирка.

7) Машина д'Арси.

8) Гютонова машина.

Разсмотримъ всѣ эти орудія и машины и покажемъ въ чемъ состоятъ ихъ выгоды и недостатки.

Машина Ренье.

108. Пробная машина Ренье (л. III, фиг. 28) состоитъ изъ пружины о двухъ вѣтвяхъ и дуги *d*, которой одинъ конецъ составляетъ нераздѣльное тѣло съ вѣтвью *b*, а другой свободно проходитъ сквозь вѣтвь *c*. Дуга *d* оканчивается заслонкою *e*, которая плотно закрываетъ дуло ствола *a* и производитъ на него давленіе, равное давленію 3 киллограммовъ. Къ казенной части ствола прикрѣплена дуга *f*, одноцентренная съ дугою *d*; она раздѣлена на градусы и свободно проходитъ сквозь вѣтвь *b*. Мѣдная проволока *g*, которой одинъ конецъ прикрѣпленъ винтомъ *h*, свободно проходитъ сквозь ту же вѣтвь пружины; на проволоку надѣтъ сафьянный кружечекъ, служащій вмѣсто индекса.

Въ стволъ помѣщается одинъ граммъ (около $^1/_4$ зол.) охотничьяго пороха; на дугѣ *f* назначенъ масштабъ изъ 30 частей, каждая часть отвѣчаетъ давленію одного киллограмма; части эти неравны между собою, потому что по мѣрѣ того, какъ подвижная вѣтвь *b*

приближается къ неподвижной вѣтви *c*, она встрѣчаетъ большее сопротивленіе. Проба производится слѣдующимъ образомъ.

Сжимаютъ вѣтви пружины (причемъ въ дыру *k* вкладываютъ чеку *l*), наполняютъ стволъ порохомъ и осторожно опускаютъ на дуло заслонку. Обыкновенный охотничій порохъ показываетъ 12, а самый мелкій 14 частей масштаба.

Машина эта весьма удобна для измѣренія скорости сгоранія пороха; но какъ упругость пружины не можетъ оставаться постоянною, то и необходимо каждый разъ дѣлать двѣ пробы: одну надъ порохомъ, подлежащимъ пробѣ, а другую надъ порохомъ, котораго хорошія качества были утверждены предварительно.

Машина съ зубчатымъ колесомъ въ видѣ пистолета.

109. Заслонка *b* (л. IV, фиг. 36), составляющая одно тѣло съ зубчатымъ колесомъ *cc*, плотно закрываетъ дуло ствола *a* и нажимается на него дѣйствіемъ пружины *e*, которой свободный конецъ находится въ соприкосновеніи съ зубцами колеса. Огонь сообщаютъ заряду посредствомъ кремневаго замка, какъ у пистолета.

При употребленіи машины, отводятъ конецъ пружины *e* отъ колеса внизъ, что дѣлается посредствомъ винта *f* и гайки *g*; далѣе, наполняютъ стволъ порохомъ и закрываютъ дуло заслонкою; наконецъ пускаютъ пружину и сообщаютъ заряду огонь обыкновеннымъ образомъ.

Посредствомъ этого орудія также измѣряютъ скорость сгоранія пороха; но оно признается менѣе совершеннымъ въ сравненіи съ описанною выше машиною Ренье. Сочинитель предлежащей книги пробовалъ

нашъ винтовочный порохъ и результаты пробы оказались весьма неудовлетворительны, не смотря на то, что каждый разъ при заряжаніи машины были соблюдены всѣ нужныя условія. Отъ одного и того же сорта пороха при иныхъ выстрѣлахъ заслонку отбрасывало только на четыре зубца, при другихъ гораздо болѣе; были и такіе выстрѣлы, отъ которыхъ заслонка отскакивала черезъ всѣ одиннадцать зубцовъ.

Австрійская зубчатая машина.

110. Взрывомъ заряда въ небольшомъ желѣзномъ стволѣ *c* (л. III, фиг. 29), утвержденномъ въ поддонѣ машины, приподнимается заслонка *pp*, соединенная съ зубчатою полосою *ab*; палъ *d* задерживаетъ паденіе заслонки, которая свободно движется по стойкамъ *m,m*. Пороху въ зарядъ употребляютъ 1,5 грамма (около $^1/_3$ золотника).

При такомъ устройствѣ машины, поднимающаяся заслонка не встрѣчаетъ другаго сопротивленія, кромѣ собственнаго вѣса и вѣса пала, а также тренія пала на оси и заслонки на стойкахъ; вообще машина весьма проста и мало подвержена порчѣ, но она имѣетъ многіе недостатки, которые происходятъ отъ потери гасовъ, улетающихъ въ запалъ, отъ тренія заслонки на стойкахъ и наконецъ, отъ измѣняющагося тренія пала на оси.

Кольсонова машина.

111. Двѣ желѣзныя стойки *m,m* (фиг. 30), укрѣпленныя въ поддонѣ *n*, поддерживаютъ желѣзный поперечникъ *ab*, въ которомъ устроены гнѣзда для двухъ мѣдныхъ шкивовъ *p* и *p'* (фиг. 31). На наружномъ краѣ большаго шкива сдѣланы зубцы, въ которые падаетъ палъ *d*; окружность этого шкива раздѣлена

на градусы и въ гальтели его укрѣпленъ конецъ шелковаго шнура; къ другому концу того же шнура привязанъ грузъ *o*, бросаемый взрывомъ заряда вверхъ по вертикальному направленію.

Діаметръ малаго шкива p' вдвое меньше діаметра большаго шкива; малый шкивъ поддерживаетъ на особомъ шнурѣ грузъ o', который сообщаетъ вращательное движеніе обоимъ шкивамъ съ правой руки на лѣвую; грузъ o' легче груза *o*.

Небольшой стволъ *c*, въ который помѣщается 2 грамма (около $^1/_2$ зол.) пороху, укрѣпленъ въ поддонѣ *n*; дуло этого ствола плотно закрывается грузомъ *o*. Ось ствола, ось груза *o* и шнуръ, къ которому привѣшенъ этотъ грузъ, находятся въ одной вертикальной линіи. Машина употребляется слѣдующимъ образомъ.

Заряжаютъ стволъ *c*, закрываютъ его дуло грузомъ *o*, причемъ грузъ o' поднимается до наибольшей высоты; наконецъ сообщаютъ заряду огонь. Дѣйствіемъ выстрѣла грузъ *o* отбрасывается вверхъ по вертикальному направленію, причемъ слабина шнура наматывается на большой шкивъ, приводимый въ движеніе дѣйствіемъ груза o'. Когда грузъ *o* достигнетъ до наибольшей высоты и устремится внизъ, тогда палъ *d* тотчасъ задержитъ его на этой высотѣ, которая измѣряется числомъ оборотовъ, сдѣланныхъ шкивомъ съ правой руки на лѣвую.

Г. Кольсонъ полагаетъ, что машина его можетъ служить какъ для опредѣленія силы, такъ и для измѣренія скорости сгоранія пороха. Въ первомъ случаѣ онъ предлагаетъ употреблять грузы o'' и o', соразмѣренные такимъ образомъ, что зарядъ успѣваетъ сгорать прежде, нежели грузъ o'' отдѣлится отъ дула; напротивъ того, при измѣреніи скорости сгоранія не-

обходимо, чтобъ давленіе, производимое грузомъ *o* на стволъ, было наименьшее.

Для устраненія потери гасовъ, улетающихъ въ запалъ, — вещь весьма важная, коль скоро проба производится надъ малымъ количествомъ пороха, —Г. Кольсонъ предлагаетъ слѣдующее средство закрывать запалъ тотчасъ по воспламененіи заряда.

Полка, имѣющая видъ клина, и движущаяся въ пазахъ, служитъ для воспламененія заряда; запалъ полки находится противъ запала пробной машины, имѣющаго сообщеніе съ небольшою каморою на днѣ канала (ф. 33—35). При воспламененіи пороха въ запалѣ, полка подвигается впередъ и заслоняетъ собою запалъ машины.

Гидростатическая машина Ренье.

112. Жестяная трубка *c*, тщательно прокалиброванная, и раздѣленная на градусы, свободно движется въ крышкѣ жестянаго сосуда и въ мѣдномъ кружкѣ *k*, утвержденномъ на четырехъ подставкахъ *b*, *b*, *b*, *b* (фиг. 32). Въ верхнемъ концѣ трубки вставляется желѣзная мортирка *g*, въ которую помѣщаютъ зарядъ пороха; въ нижнемъ концѣ трубки укрѣпленъ попловокъ *d*, который уравновѣшивается грузомъ *e*.

Мортирка *g* снабжена крышкою съ небольшимъ отверстіемъ, посредствомъ котораго всыпаютъ порохъ; въ это же отверстіе помѣщаютъ стопинъ для сообщенія огня заряду. Въ мортирку можетъ помѣститься около 6 граммовъ (1,3 золот.) пороху, но обыкновенно употребляютъ только три грамма. Проба производится слѣдующимъ образомъ.

1) Вливаютъ въ сосудъ воды до $^3/_4$ его объема.

2) Погружаютъ попловокъ, съ трубкою и мортиркою, въ сосудъ.

3) Снова вливаютъ въ сосудъ столько воды, чтобъ дѣленіе трубки, показывающее 0°, пришло вровень съ мѣднымъ кружкомъ *k*.

4) Сообщаютъ заряду огонь и замѣчаютъ на сколько градусовъ трубка опустилась отъ дѣйствія, произведеннаго порохомъ.

Коль скоро вода имѣетъ постоянную температуру, то гидростатическая машина доставляетъ весьма точные результаты пробы относительно скорости сгоранія пороха.

Г. Тиммергансъ говоритъ, что на одномъ пороховомъ заводѣ въ Германіи гидростатическая машина, при зарядѣ въ $^1/_2$ драхмы (0,44 золот.) обыкновеннаго и самаго мелкаго охотничьяго пороха постоянно показываетъ, въ первомъ случаѣ 110°, въ послѣднемъ 156°. Воду употребляютъ колодезную, имѣющую постоянную температуру.

Пробная мортирка.

113. Почти во всѣхъ Государствахъ порохъ пробуютъ посредствомъ мортирки. За исключеніемъ угла возвышенія, который повсюду принять въ 45°, мортирка не вездѣ устроена одинаковымъ образомъ. Вотъ нѣкоторыя отступленія:

Калиберъ.

Франція, Бельгія, Голландія..........	7,519	дюйм.
Англія..	7,992	—
Пруссія......................................	5,157	—
Россія..	6,6	—

Длина котла.

Франція, Бельгія, Голландія..........	1,25	кал.
Англія..	»	—
Пруссія......................................	0,5	—
Россія..	0,5	—

Вѣсъ ядра.

Франція, Бельгія, Голландія............	70 фунт.
Англія....................................	73 —
Пруссія	25 —
Россія....................................	50 —

Вѣсъ заряда.

Франція, Бельгія, Голландія.........	21,56 зол.
Англія	13,29 —
Пруссія.................................	10,26 —
Россія	9,00 —

Объемъ каморы.

Въ камору Англійской пробной мортиры можно помѣстить пороху 2 ф. 40 золот.; у всѣхъ прочихъ мортирокъ камора устроена по объему заряда.

Дальность полета.

Франція, Бельгія, Голландія........	новый порохъ.............	105,45 саж.
	исправл. порохъ	93,73 до 98,42 —
Англія	порохъ съ чернымъ углемъ	25,55 —
	— — бурымъ углемъ	25,77 —
	— исправленный......	15,28 —
Пруссія...........	мелкій порохъ сухой......	52,96 —
	— — сырой......	44,05 —
	обыкновен. порохъ сухой	35,15 —
	— — сырой	29,99 —
Россія.............	порохъ пушечный.........	28,00 —
	— мушкетный........	36,00 —
	— винтовочный	40,00 —

Употребляемая въ нашей морской артиллеріи чугунная пробная мортирка (л. IV, фиг. 37) имѣетъ слѣдующія размѣренія.

Калиберъ	6,6 дюйм.
Глубина котла	3,3 —
Діаметръ каморы	1,43 —
Глубина каморы	1,72 —
Отъ начала котла до пересѣченія оси съ поддономъ	7,75 —
Толщина стѣнъ у дула	1,4 —
Діаметръ запала	0,157 —
Длина поддона	1 ф. 8,75 —
Ширина поддона	« — 9,5 —
Толщина поддона	« — 3,0 —

Мортирка и поддонъ составляютъ одно тѣло и устроены такъ, что ось орудія наклонена подъ угломъ 45° къ плоскости поддона *aa*. Камора имѣетъ плоское дно съ небольшими закругленіями и вмѣщаетъ въ себѣ 9 зол. пороху. Вѣсъ мортирки около 4 пуд. 38 ф. Поддонъ мортирки прикрѣпляется болтами въ четырехъ углахъ къ дубовому брусу или футу.

Футъ мортирки (ф. 38 и 39) укрѣпленъ въ двухъ мѣстахъ желѣзными полосами, или обвязями, сквозь которыя проходятъ болты, и съ боковъ имѣетъ по два рыма для приподниманія и подвиганія орудія. Размѣренія фута суть слѣдующія:

Длина	2 ф. 5 дюйм.
Ширина	1 — 3 —
Толщина	« — 3 —

Ядро, отлитое изъ артиллерійскаго металла, вѣсомъ въ 50 фунтовъ, вкладывается въ котелъ мортирки посредствомъ ключа *b*, который вывертывается потомъ изъ снаряда, а отверстіе закрывается винтомъ, или пробкою *c*, вровень съ поверхностію ядра. Инструкція о пробѣ пороха предписываетъ, чтобъ центръ тя-

жести ядра совпадалъ съ центромъ его фигуры и чтобъ поверхность снаряда была сколь возможно гладкая.

Во время пробы пороха мортирку ставятъ на деревянную платформу, устроенную на каменномъ фундаментѣ (ф. 40). Каменный фундаментъ необходимъ для того, чтобы платформа не измѣняла своего положенія. Платформа устроивается на лежняхъ шириною въ 6, толщиною въ 4 дюйма; лежни кладутъ по направленію выстрѣловъ и соединяютъ двумя толстыми поперечинами; досчатая настилка платформы должна быть въ горизонтальномъ положеніи и въ одномъ уровнѣ съ тою мѣстностію, на которую падаетъ ядро мортирки.

Мѣстность передъ орудіемъ должна быть ровная и очищена отъ каменьевъ, которые весьма скоро повреждаютъ ядро до такой степени, что оно вовсе дѣлается негоднымъ къ употребленію.

Фиг. 41 представляетъ пробную мортирку, употребляемую во Французской артиллеріи; *b* — ключъ, *c* — винтъ къ ядру.

114. Вѣрность и тожество результатовъ пороховой пробы зависятъ отъ исправности мортирки и ядра, и потому для повѣрки послѣднихъ употребляются слѣдующіе инструменты.

1) Большое и малое кружалы (л. VIII, ф. 107 и 108); діаметръ перваго равенъ діаметру ядра мортирки; діаметръ послѣдняго на 0,3 лин. меньше; фиг. 109 представляетъ кружало сбоку. Оба кружала стальныя; служатъ для повѣрки ядра.

2) Двойная раздвижная мѣдная линейка со стальными концами (ф. 110); линейка раздѣлена поперечными чертами на десятыя части линіи и служитъ для

измѣренія калибра мортирки. Фиг. 111 представляетъ линейку спереди; фиг. 112 — разобранную линейку спереди; фиг. 113 — разобранную линейку сбоку.

3) Стальной полкругъ съ ручкою (ф. 114), посредствомъ котораго повѣряютъ котелъ мортирки; ф. 115 представляетъ полкругъ сбоку, ф. 116 — полкругъ сверху.

4) Стальное лекало (фиг. 117), служащее для повѣрки полкруга; *c* представляетъ поперечный разрѣзъ лекала.

5) Стальное лекало, употребляемое для повѣрки кружалъ (фиг. 118 и 119).

6) Стальное лекало, служащее для повѣрки каморы (фиг. 120 и 121). Лекало это устроено такимъ образомъ, что одинъ его конецъ представляетъ длину и діаметръ каморы въ надлежащую величину, а другой — тѣже размѣренія каморы, уменьшенныя на 0,3 линіи.

7) Два стальные цилиндра, служащіе для повѣрки запала мортирки (фиг. 122 и 123); разность въ діаметрахъ этихъ цилиндровъ 0,3 линіи.

Употребленіе всѣхъ исчисленныхъ здѣсь инструментовъ весьма просто и вполнѣ объясняется ихъ устройствомъ.

Инструкція о пробѣ и пріемѣ пороха (6 сентября 1826) предписываетъ слѣдующее.

1) Ежели діаметръ котла увеличится на 0,3 лин., то мортирка назначается въ негодность.

2) Ядро должно входить въ котелъ мортирки только до большаго своего круга; коль скоро діаметръ, которымъ ядро ложится перпендикулярно къ оси орудія, окажется на 0,3 лин. меньше надлежащаго, то ядро назначается въ негодность.

3) Ежели запалъ расширится на 0,3 лин., то мор-

тирка назначается въ негодность или сдается по принадлежности для ввинченія затравника.

115. Проба пороха посредствомъ пробной мортирки производится у насъ слѣдующимъ образомъ.

Ставятъ мортирку на платформу и приводятъ котелъ и камору въ вертикальное положеніе, дуломъ вверхъ; потомъ всыпаютъ въ камору опредѣленное количество отобраннаго для пробы пороха (9 золот.), покрываютъ зарядъ бумажнымъ кружкомъ и вкладываютъ въ котелъ ядро; далѣе, опустивъ осторожно орудіе футомъ на платформу, повѣряютъ квадрантомъ уголъ возвышенія, и ежели этотъ уголъ не составляетъ 45°, то мортирку приводятъ въ надлежащее положеніе помощію клиньевъ, которые подкладываютъ подъ футъ спереди или сзади; наконецъ вывертываютъ ключъ, закрываютъ отверстіе ядра винтомъ, ставятъ въ запалъ трубку и производятъ выстрѣлъ. Показанная выше дальность (**113**) получается изъ 10 выстрѣловъ.

Слабый порохъ позволяется пробовать въ другой разъ также 10 выстрѣлами, и ежели средняя дальность снова будетъ меньше установленной, то такой порохъ къ пріему не допускаютъ.

116. Проба посредствомъ мортирки весьма неудовлетворительна; она не опредѣляетъ ни силы пороха, дѣйствующаго въ пушкахъ и другихъ длинныхъ орудіяхъ, ни его быстроты сгоранія, которая въ однихъ случаяхъ бываетъ вредна, въ другихъ приноситъ несомнѣнную пользу. Мы уже видѣли изъ опытовъ, произведенныхъ на Эскердскомъ пороховомъ заводѣ (стр. 150, табл. В), что наибольшія дальности полета изъ 30 ф. пушки вовсе не отвѣчаютъ наибольшимъ даль-

ностямъ изъ пробной мортирки, и что вообще порохъ, оказавшій хорошое дѣйствіе въ пушкѣ, не могъ быть допущенъ къ пріему по дѣйствію его въ пробной мортиркѣ. Здѣсь еще приведемъ нѣкоторые опыты, доказывающіе несовершенство этого орудія.

Джонъ Бредокъ (A memoir on gunpowder, стр. 92) приводитъ слѣдующіе результаты сравнительныхъ опытовъ, произведенныхъ въ 1826 году въ Вуличѣ надъ порохомъ разныхъ сортовъ, именно: Бенгальскимъ, Бомбейскимъ, Мадрасскимъ и Англійскимъ. Послѣдній порохъ, послѣ трехъ-лѣтняго пребыванія въ морѣ, былъ значительно поврежденъ.

	Порохъ.	8 дюйм. мортира; уголъ возвышенія 45°; вѣсъ бомбы 44 ф. 10 унцій. Вѣсъ заряда въ фунтахъ.				10 дюйм. мортира; уголъ возвышенія 45°; вѣсъ бомбы 85½ ф.; зарядъ пороха 2 фунта.	24 ф. чугунная пушка; вѣсъ ядра 23 ф. 10 унцій; зарядъ пороха 8 ф.	
		1	1¼	1½	1¾		При горизонтальномъ положеніи орудія.	При углѣ возвышенія 1½°.
		ярды.	ярды.	ярды.	ярды.	ярды.	ярды.	ярды.
1	Англійскій, пушечный........	589	750	1009	1221	836	516	993
2	Бомбейскій, 1821..............	140	381	715	997	410	527	993
3	Аллагабадскій, 1821 и 1822	149	450	717	966	401	588	1015
4	Исапурскій, 1822 и 1823....	401	621	830	1054	596	657	1097
5	Мадрасскій, 1823..............	482	775	1087	1325	826	521	1132

Эти результаты показываютъ, что при зарядѣ въ 1 фунтъ дальность полета, полученная отъ пороха № 2 и 3 вчетверо меньше дальности, полученной отъ пороха № 1; напротивъ того, при зарядѣ въ 8 фунтовъ дальность полета, полученная отъ пороха № 2 и 3 болѣе дальности полета, полученной отъ пороха № 1. Изъ этого легко убѣдиться, что по дѣйствію пороха въ мортирѣ не возможно дѣлать вѣрнаго заключенія о томъ, какое дѣйствіе тотъ же порохъ будетъ производить въ длинныхъ орудіяхъ, и что вообще порохъ въ малыхъ зарядахъ дѣйствуетъ совсѣмъ иначе, нежели въ большихъ.

Опыты, произведенные въ Гаврѣ (Expériences d'artillerie, etc., 1841) надъ порохомъ разныхъ сортовъ, также показываютъ, что порохъ, производившій слабое дѣйствіе въ пробной мортиркѣ, доставлялъ при стрѣльбѣ изъ 30 ф. пушки самыя большія дальности полета. При этихъ опытахъ былъ испытанъ порохъ шести сортовъ, именно:

1) Мушкетный, отработанный на заводѣ Понъ-де-Бюи, въ 1828.

2) Минный порохъ, отработанный на томъ же заводѣ, въ 1829.

3) Поврежденный порохъ, взятый съ фрегата Аталанта.

4) Порохъ низкаго качества, доставленный изъ Бреста.

5) Порохъ, взятый съ брига Каприссіёзъ; порохъ этотъ былъ подмоченъ въ 1831 году морскою водою.

6) Испорченный американскій порохъ, взятый съ габары Зеле.

Слѣдующая таблица представляетъ среднія скорости, полученныя отъ каждаго изъ этихъ шести сортовъ пороха.

Вѣсъ зарядовъ въ киллограммахъ.	Пушечный порохъ, отработан. на зав. Понъ-де-Бюи въ 1828.	Мушкетный порохъ 1828.	Число выстрѣловъ.	Минный порохъ.	Число выстрѣловъ.	Порохъ съ Аталанты.	Число выстрѣловъ.	Порохъ изъ Бреста.	Число выстрѣловъ.	Порохъ, подмоченный морскою водою.	Число выстрѣловъ.	Порохъ Американскій.	Число выстрѣловъ.
	метры.	метры.		метры.		метры.		метры.		метры.		метры.	
4,90	424	412	9	435	10	427	9	421	10	367	10	464	16
3,67	401	384	10	385	10	416	9	401	10	321	10	420	16
2,94	380	373	10	377	10	376	10	369	10	306	10	401	16
2,45	363	363	10	343	10	354	10	349	10	307	10	371	18
Дальность полета изъ пробной мортирки.	236 м.	223 м.		197 м.		232 м.		226 м.		130 м.		227 м.	

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что зарядъ и вѣсъ ядра пробной мортирки для измѣренія силы пороха слишкомъ малы, а для измѣренія скорости сгоранія слишкомъ велики, потому что въ первомъ случаѣ дѣйствіе пороховой силы на снарядъ должно быть довольно продолжительное, а въ послѣднемъ эта продолжительность дѣйствія вовсе не нужна. Кромѣ того, чрезъ потерю гасовъ, улетающихъ въ запалъ, въ обоихъ случаяхъ орудіе дѣлается весьма насовершеннымъ, ибо эта потеря возрастаетъ въ прямомъ содержаніи скорости сгоранія пороха. По мнѣнію Бредока, одна и таже мортирка можетъ служить какъ для измѣренія силы, такъ и для опредѣленія скорости сгоранія пороха: въ первомъ случаѣ необходимо, чтобъ зарядъ былъ гораздо менѣе того количества пороха, какое можетъ помѣститься въ камору, въ послѣднемъ камора должна быть наполнена порохомъ. Само собою разумѣется, что способъ этотъ тогда только принесетъ ожидаемую пользу, когда зарядъ, предназначенный для опредѣленія силы пороха, будетъ достаточно великъ, и когда устранится потеря гасовъ, улетающихъ въ зазоръ и запалъ орудія.

Наша чугунная пробная мортирка довольно прочна и ядро помѣщается въ котелъ безъ зазора; но она имѣетъ слѣдующіе недостатки, общіе со всѣми пробными мортирками:

1) Мѣдное ядро, не смотря на всѣ предосторожности относительно выбора и очищенія мѣстности, весьма скоро повреждается.

2) Запалъ причиняетъ значительную и, смотря по скорости сгоранія пороха, неодинаковую потерю гасовъ.

3) Вѣсъ ядра, въ отношеніи къ вѣсу заряда, не довольно значителенъ.

Образъ заряжанія имѣетъ своего рода недостатки,

именно: при насыпаніи пороха въ камору не соблюдаются тѣ предосторожности, которыя приводятъ отчасти къ тожеству въ дѣйствіи зарядовъ; при опусканіи заряженной мортирки футомъ на платформу случаются болѣе или менѣе сильные толчки, отъ которыхъ пороховыя зерна не одинаково сталкиваются въ каморѣ; скорострѣльныя трубки, какъ бы хорошо отработаны ни были, никогда не могутъ дѣйствовать одинаковымъ образомъ на воспламененіе заряда, слѣдственно и на его дѣйствующую силу.

Г. Тиммергансъ предлагаетъ разныя усовершенствованія въ устройствѣ и образѣ заряжанія Бельгійской пробной мортирки, которыя отчасти могутъ быть примѣнены и къ нашему пробному орудію. И дѣйствительно, вмѣсто мѣднаго ядра, которое, какъ уже сказано, скоро повреждается, можно принять чугунное; весьма полезно также ядро регулировать посредствомъ ртути и помѣщать въ котелъ такимъ образомъ, чтобы центръ тяжести былъ ниже центра фигуры; опыты, произведенные въ Брешетѣ въ 1838 г., доказываютъ, что при такомъ положеніи снаряда дальности полета оказываются меньше, но болѣе сходны между собою.

Для устраненія потери гасовъ, улетающихъ въ запалъ, весьма полезно было бы приспособить къ нашей мортиркѣ систему запала, предложенную Г. Кольсономъ (**111**).

Продолжительность дѣйствія заряда на ядро увеличится, когда ось котла и каморы будетъ составлять съ плоскостію поддона уголъ не въ 45^0, а въ 60^0; необходимо также устроить мортирку на цапфахъ; съ этою перемѣною орудію всегда можно давать надлежащій уголъ возвышенія и, какъ объяснено ниже, улучшится самый образъ заряжанія.

Для тожества результатовъ необходимо также, чтобы въ продолженіе пробы не измѣнялось ни одно изъ тѣхъ обстоятельствъ, которыя производятъ вліяніе на дѣйствующую силу заряда; главныя показаны выше; здѣсь остается привести слѣдующія:

a) Послѣ каждаго выстрѣла котелъ, камора и ядро должны быть вымыты и насухо вытерты; польза этой мѣры очевидна.

b) Пороховыя зерна должны располагаться въ каморѣ всегда одинаковымъ образомъ. Для этого необходимо, во-первыхъ, всыпать зарядъ посредствомъ воронки, которую должно держать на опредѣленной высотѣ; во-вторыхъ, заряженную мортирку опускать сколь возможно осторожнѣе, чтобы при этомъ случаѣ не послѣдовало ни малѣйшаго сотрясенія; послѣднее условіе вполнѣ достигается, когда мортирка устроена на цапфахъ.

c) Способъ воспламененія заряда ни сколько не долженъ увеличивать дѣйствующую силу заряда, или это приращеніе силы должно быть всегда одинаковое. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что наши обыкновенныя скорострѣльныя трубки не могутъ производить на зарядъ одинаковаго дѣйствія; однѣ изъ нихъ сгораютъ мгновенно, причемъ пламя трубочнаго состава съ значительною силою устремляется внутръ запала; другія сгораютъ весьма медленно и производятъ на зарядъ самое слабое дѣйствіе. Ударныя трубки дѣйствуютъ однообразнѣе обыкновенныхъ; но этого еще не достаточно; при той значительной силѣ, какою сопровождается сгораніе ударнаго состава, необходимо, чтобъ въ дѣйствіи трубокъ было совершенное тожество, котораго онѣ не имѣютъ и имѣть не могутъ. Изъ всѣхъ простыхъ и удобоисполнимыхъ средствъ, служащихъ для воспламененія заряда, самое лучшее

въ разсматриваемомъ случаѣ — обыкновенный стопинъ, котораго дѣйствіе столь слабо, что не можетъ ни увеличить, ни уменьшить дѣйствія заряда пробной мортирки, какъ бы онъ малъ ни былъ.

Само собою разумѣется, что всѣ исчисленныя выше средства къ улучшенію пробной мортирки только сдабриваютъ это орудіе, а не устраняютъ въ немъ коренныхъ его недостатковъ; по этому весьма полезно порохъ, предъявленный къ сдачѣ, пробовать сравнительно съ образцовымъ порохомъ и опредѣлять его достоинство не по установленной дальности полета ядра, а по дальности, какая будетъ получена, при одинаковыхъ обстоятельствахъ, отъ образцоваго пороха, котораго всѣ хорошія качества были утверждены предварительно и не подлежатъ ни какому сомнѣнію.

Наконецъ, относительно пробной мортирки слѣдуетъ еще присовокупить, что въ нѣкоторыхъ государствахъ, вмѣстѣ съ этимъ орудіемъ, употребляютъ ружье, посредствомъ котораго пробуютъ порохъ, предназначаемый въ заряды ручнаго оружія. Въ Англіи съ этою цѣлью изъ пѣхотнаго ружья стрѣляютъ зарядомъ пороха въ 1,67 зол. и одною стальною пулею, которая должна пробивать опредѣленное число вязовыхъ досокъ въ 0,5 дюйма толщиною: доски ставятъ одну отъ другой на 0,75 дюйма, и первая изъ нихъ находится отъ дула ружья въ 56,9 саженяхъ. Обыкновенно пуля пробиваетъ отъ 15 до 16 досокъ отъ хорошаго пороха, и отъ 9 до 12 досокъ отъ исправленнаго пороха. Калиберъ ствола 7,5 линій.

Въ Пруссіи пѣхотное ружье 6,1 линейнаго калибра заряжаютъ 1,71 зол. пороха, и производятъ 10 выстрѣловъ сырымъ порохомъ, котораго патроны пролежали 21 день въ сыромъ погребѣ. При стрѣльбѣ сухимъ

порохомъ пуля должна пробивать отъ 5 до 7 сосновыхъ досокъ въ 1 дюймъ толщиною и поставленныхъ съ промежутками въ 3 дюйма; при стрѣльбѣ сырымъ порохомъ пуля должна пробивать отъ 4 до 6 досокъ.

Машина д'Арси.

117. Машина д'Арси (л. IV, фиг. 42 и 43) состоитъ изъ небольшаго мѣднаго ствола *c*, повѣшеннаго на двухъ желѣзныхъ стременахъ *f*, *f*, которыя прикрѣплены винтами къ желѣзной полосѣ *d*; послѣдняя проходитъ сквозь другую поперечную полосу, или ось *e*, и оканчивается свинцовымъ ядромъ, которое, вмѣстѣ съ полосою *d*, составляетъ противоположный вѣсъ съ вѣсомъ ствола. На полосѣ *d* устроено гнѣздо, въ которое вставляется мѣдная трубка со стрѣлкою *r*, которая помощію пружины постоянно прижимается къ дугѣ *p*, *p*. Проба производится слѣдующимъ образомъ.

Прежде всего вынимаютъ стрѣлку; потомъ наклоняютъ стволъ казенною частію внизъ и заряжаютъ его 2,34 золот. пороха и пулею; далѣе, приводятъ стволъ въ горизонтальное положеніе, насаливаютъ дугу *p*, *p*, вставляютъ стрѣлку, и наконецъ, помощію стопина сообщаютъ заряду огонь.

Д'Арси опредѣлялъ динамическую силу заряда отдачею ствола; но нынѣ принимаютъ въ расчетъ и количество движенія пули. Въ послѣднемъ случаѣ стрѣляютъ въ баллистическій отвѣсъ и дѣйствующую силу заряда выводятъ изъ качанія отвѣса. При пробахъ этого рода порохъ разныхъ сортовъ довольно вѣрно различается размахомъ ствола или качаніемъ отвѣса; но результаты этихъ двухъ способовъ не бываютъ согласны между собою. Г. Тиммергансъ приписываетъ это обстоятельство тому, что величина размаха, производимаго стволомъ, не пропорціональна скорости

снаряда, ибо пороховые гасы не одинаковымъ образомъ дѣйствуютъ на стволъ и на пулю.

Гютонова машина.

118. Гютонова машина состоитъ изъ мѣдной пушки, которой длина равна 27,559 дюйм., калиберъ 1,693 дюйм., вѣсъ пули 76,2 золотниковъ. Пушка повѣшена на 2 стальныхъ прутьяхъ, составляющихъ одно тѣло съ осью, на которой вся система качается; ось лежитъ своими цапфами въ подушкахъ, которыя утверждены въ верхнихъ брускахъ прочнаго деревяннаго станка (л. IV, фиг. 44 и 45). Мѣдная дуга круга, раздѣленная на градусы, прикрѣплена къ однимъ прутьямъ съ пушкою и служитъ для измѣренія величины размаха пушки, который показывается одноцентреннымъ индексомъ *ab*. Гютонъ стрѣлялъ изъ пушки холостыми зарядами.

119. И такъ въ числѣ извѣстныхъ машинъ, служащихъ для пробы пороха, нѣтъ ни одной, посредствомъ которой можно было бы различить разные сорты пороха по ихъ дѣйствующей силѣ и по скорости сгоранія; напротивъ того, изъ предшедшаго видно, что однѣ машины измѣряютъ только силу, другія скорость сгоранія. Мнѣніе Кольсона будто предложенная имъ машина можетъ служить для измѣренія силы и скорости сгоранія — не справедливо, потому что съ увеличеніемъ давящаго груза для измѣренія дѣйствующей силы еще не выполняются всѣ условія хорошей пробной машины; въ этомъ случаѣ нуженъ значительный зарядъ, безъ котораго результаты пробы не могутъ приводить къ вѣрному заключенію о дѣйствіи пороха въ большихъ орудіяхъ. Пробная мортирка при нынѣшнемъ ея устройствѣ и образѣ заряжа-

нія отличается отъ всѣхъ прочихъ машинъ тѣмъ, что она не доставляетъ вѣрныхъ результатовъ ни о дѣйствующей силѣ, ни о скорости сгоранія пороха. Предложенныя выше средства къ улучшенію этого орудія могутъ привести къ болѣе точнымъ результатамъ относительно опредѣленія силы пороха, но тогда скорость сгоранія будетъ еще болѣе неуловима, потому что средства, ведущія къ удовлетворенію этихъ двухъ условій взаимно противоположны; напримѣръ, сколько продолжительное дѣйствіе пороха на снарядъ для измѣренія силы необходимо, столько же эта продолжительность при опредѣленіи скорости сгоранія вредна. По этой причинѣ едва ли возможно придумать пробную машину, которая удовлетворяла бы этимъ двумъ условіямъ.

Для пробы пороха, отработаннаго на казенныхъ заводахъ, полезнѣе имѣть машину, посредствомъ которой можно безошибочно измѣрять силу пороха, ибо Правительство само наблюдаетъ за принятыми способами отработки пороха, отъ которыхъ зависятъ всѣ физическія качества зеренъ, слѣдственно и скорость сгоранія; напротивъ того, въ порохѣ, отработанномъ на частныхъ заводахъ, необходимо повѣрять какъ силу, такъ и скорость сгоранія, потому что въ этомъ случаѣ нѣтъ надежнаго ручательства ни въ надлежащихъ качествахъ и соразмѣрности составныхъ веществъ, ни въ способахъ, которыми порохъ отработанъ, и отъ которыхъ зависятъ физическія качества зеренъ.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что лучше всего для пробы пороха употреблять тѣ самыя орудія, для которыхъ онъ предназначенъ, именно, для пушечнаго пороха обыкновенную пушку, для мушкетнаго и винтовочнаго — ружье. Въ Англіи и Пруссіи, какъ уже видѣли, и теперь мелкій порохъ пробуютъ посред-

ствомъ обыкновеннаго ружья, но принятая въ этихъ государствахъ проба неудовлетворительна тѣмъ, что дѣйствующая сила заряда измѣряется не скоростію, а силою удара снаряда, которая весьма много зависитъ отъ плотности деревянныхъ досокъ, пробиваемыхъ пулею. Что касается до пробы пушечнаго пороха, то въ этомъ случаѣ чугунная пушка съ мѣднымъ затравникомъ будетъ вполнѣ удовлетворительна, особенно когда для измѣренія скорости снаряда придумаютъ удобную и малосложную машину.

2. ПРЕДНАЗНАЧЕНІЕ ПОРОХА.

120. Во всѣхъ почти государствахъ употребляютъ порохъ двухъ сортовъ: крупный для артиллерійскихъ орудій и мелкій для ручнаго оружія. Такое предназначеніе основано на образѣ дѣйствія пороха каждаго сорта въ оружіи. Мы уже видѣли, что въ ружьяхъ дѣйствующая сила заряда постоянно возрастаетъ со скоростію сгоранія пороха и въ особенности по мѣрѣ уменьшенія величины зеренъ, — главной причины, отъ которой скорость сгоранія зависитъ. Напротивъ того, въ пушкахъ и вообще въ длинныхъ орудіяхъ лучшее дѣйствіе оказываетъ порохъ медленно сгорающій, т. е. крупнозернистый, имѣющій значительный относительный удѣльный вѣсъ. Отсюда усматриваемъ необходимость въ порохѣ двухъ сортовъ: въ крупномъ, для артиллерійскихъ орудій, и въ мелкомъ, для ручнаго оружія.

Мелкій порохъ нуженъ для ручнаго оружія еще и по другимъ не менѣе важнымъ причинамъ, именно:

1) Чѣмъ мельче порохъ, слѣдственно чѣмъ онъ быстрѣе сгораетъ, тѣмъ рѣже случаются пустыя вспышки на полкѣ замка и тѣмъ вѣрнѣе воспламеняется

зарядъ, потому что пламя медленно-сгорающаго пороха проникаетъ въ запалъ съ весьма слабымъ напряженіемъ.

2) Чѣмъ порохъ быстрѣе сгораетъ, тѣмъ онъ меньше забрасываетъ стѣны ствола нечистотою, которая послѣ извѣстнаго числа выстрѣловъ препятствуетъ пулѣ свободно входить въ стволъ. Произведенные по этому предмету опыты привели къ слѣдующимъ результатамъ. При стрѣльбѣ изъ ружья порохомъ Французской артиллеріи, котораго зерна пропущены сквозь дыры грохота, имѣющія въ діаметрѣ $2^1/_2$ миллиметра (0,098 лин.), и пулею вѣсомъ въ $^1/_{18}$ фунта, принуждены были промыть стволъ послѣ 50 выстрѣловъ; напротивъ того, при стрѣльбѣ порохомъ, употребляемымъ въ пѣхотѣ, котораго зерна пропущены сквозь дыры грохота, имѣющія въ діаметрѣ 1 мил. (0,03937 л.), производятъ безъ промывки ствола до 200 выстрѣловъ.

Значительное количество нечистоты, образующейся въ стволѣ отъ медленно-сгорающаго пороха, должно приписывать слѣдующей причинѣ. Чѣмъ порохъ медленнѣе сгораетъ, тѣмъ болѣе теплорода поглащается стѣнами ствола и тѣмъ значительнѣе понижается температура; далѣе, отъ значительнаго пониженія температуры измѣняется противодѣйствіе составныхъ веществъ пороха, — болѣе образуется окиса углерода, часть неразложеннаго кали соединяется съ углекислотою и сѣрною кислотою. Изъ этого происходитъ то, что послѣ сгоранія пороха въ остаткѣ не будетъ уже чистый сѣрнистый кали, но смѣсь послѣдняго съ сѣрнокислымъ кали.

121. Въ нашей морской артиллеріи порохъ употребляется трехъ сортовъ: пушечный въ заряды некаморныхъ орудій, въ горючій составъ брандскугелей

и въ брандеры; крупный мушкетный въ заряды каморныхъ орудій и ручнаго оружія, въ разрывные заряды бомбъ и гранатъ и въ заряды сигнальныхъ вспышечниковъ; наконецъ винтовочный — только на запалъ орудій и на шлагъ ракетъ. Очевидно, что при такомъ предназначеніи пороха, одинъ изъ трехъ поименованныхъ сортовъ совершенно лишній и только увеличиваетъ сложность артиллерійскаго хозяйства.

Въ нашей артиллеріи съ давнихъ поръ принято за привило употреблять пушечный порохъ въ заряды орудій, не имѣющихъ каморы, а мушкетный во всѣ каморныя орудія безъ всякаго различія въ величинѣ зарядовъ; но такое правило не вполнѣ оправдывается законами воспламененія и сгоранія пороха. Если уже нужно положить предѣлъ, за которымъ должно употреблять мушкетный порохъ, то лучше въ этомъ случаѣ принимать въ расчетъ длину канала и величину заряда орудія. Нѣтъ сомнѣнія, что пушечный порохъ, при зарядахъ въ $^1/_3$ и $^1/_4$ вѣса ядра и мушкетный при зарядахъ не болѣе $^1/_{12}$ вѣса снаряда производятъ — первый въ некаморныхъ пушкахъ, послѣдній въ каронадахъ и мортирахъ вполнѣ удовлетворительное дѣйствіе; но весьма сомнительно, чтобы въ длинныхъ орудіяхъ большаго и средняго калибровъ, при зарядахъ, заключающихся въ предѣлахъ $^1/_4$ и $^1/_8$ вѣса ядра, мушкетный порохъ былъ сильнѣе пушечнаго. Можно утвердительно сказать, что въ такихъ каморныхъ орудіяхъ, каковы пушки 48 ф. длинныя и короткія, 36 ф. большой, средней и малой пропорціи, 30 ф. 1841 года, полупушки 48 ф. и пушка-каронады 36 ф., которыхъ заряды составляютъ отъ 6 до 9 ф., — нынѣшній пушечный порохъ произведетъ такое же дѣйствіе, какъ и мушкетный, ибо вліяніе величины зеренъ на скорость сгоранія при зарядахъ

столь значительныхъ и притомъ въ длинныхъ орудіяхъ становится незамѣтнымъ. Можетъ быть тщательные опыты то же самое утвердили бы и въ отношеніи бомбовыхъ пушекъ, 1 и $^1/_2$ пуд. единороговъ и другихъ каморныхъ орудій большаго и средняго калибра.

Кромѣ каморныхъ орудій, крупный мушкетный порохъ употребляется въ нашей морской артиллеріи въ заряды ружей, пистолетовъ и мушкетоновъ. Такое предназначеніе крупнаго мушкетнаго пороха также несогласно съ законами воспламененія и сгоранія пороха, ибо выше доказано уже, что въ ручномъ оружіи дѣйствующая сила заряда возрастаетъ по мѣрѣ уменьшенія величины зеренъ пороха; въ этомъ легко убѣдиться простымъ взглядомъ на приведенную выше таблицу (стр. 161), которая показываетъ, что дѣйствующая сила одного грана пороха измѣняется, смотря по величинѣ зеренъ, отъ 24,74 до 17,50, т. е. въ содержаніи 3 : 2; первая изъ нихъ получена при стрѣльбѣ изъ шведскаго ружья мушкетнымъ порохомъ, послѣдняя при стрѣльбѣ изъ французскаго ружья пушечнымъ порохомъ. Впрочемъ столь значительную разность должно приписывать не одной разности въ величинѣ зеренъ употребленнаго пороха, но также разности зазора, который въ шведскомъ ружьѣ составлялъ 0,0010 метра, а во французскомъ 0,0015 метра, и разности въ вѣсѣ снярядовъ, ибо шведская пуля вѣсила 30, французская 24 грамма. Что здѣсь утверждается относительно слабаго дѣйствія пушечнаго пороха, то самое должно оказываться и въ дѣйствіи мушкетнаго пороха сравнительно съ винтовочнымъ. Это вполнѣ доказано опытами, произведенными во Франціи въ 1826 году надъ ружейнымъ стволомъ, привѣшеннымъ въ видѣ маятника, причемъ стрѣльба производилась зарядами въ 10 граммовъ и пулею въ

$^1/_{19}$ часть фунта (Memorial de l'artillerie, № 3, стр. 122). Выведенныя изъ опытовъ среднія отношенія между силами пороха разныхъ сортовъ показаны въ слѣдующей таблицѣ.

Самый мелкій порохъ.		Обыкновенный охотничій.		Мушкетный.			Пушечный.		
				Новаго способа отработки.			Новаго способа отработки.		
Новаго способа отработки.	Въ толчеяхъ.	Новаго способа отработки.	Въ толчеяхъ.	Круглый.	Угловатый.	Въ толчеяхъ.	Круглый.	Угловатый.	Въ толчеяхъ, угловатый.
1000	956	953	941	894	947	914	863	890	908

Изъ этого видно, что дѣйствующая сила пороха въ ружейныхъ зарядахъ возрастаетъ по мѣрѣ уменьшенія величины зеренъ. Само собою разумѣется, что въ этомъ случаѣ величина зеренъ должна имѣть свой предѣлъ, за которымъ приращеніе дѣйствующей силы отъ скорости сгоранія пороха не вознаграждаетъ весьма важнаго неудобства, происходящаго отъ излишне мелкаго пороха, котораго зерна во время заряжанія пристаютъ къ отсырѣвшимъ стѣнамъ ствола и тѣмъ значительно уменьшаютъ зарядъ. Впрочемъ величина зеренъ нашего винтовочнаго пороха еще не достигла того предѣла, за которымъ въ практикѣ оказывается показанное здѣсь неудобство.

Но ежели винтовочный порохъ въ зарядахъ ручнаго оружія можетъ приносить несомнѣнную пользу, то употребленіе его для учебныхъ вспышекъ, производимыхъ надъ запаломъ орудій, вовсе безполезно и только увеличиваетъ собою сложность хозяйства. Въ старину, когда не знали еще скорострѣльныхъ трубокъ, употребленіе мелкаго пороха для воспламененія заря-

да въ орудіяхъ было необходимо, ибо пламя этого пороха съ большею силою проникаетъ въ запалъ и отъ того вѣрнѣе зажигаетъ зарядъ. Но со времени изобрѣтенія скорострѣльныхъ трубокъ средство это вовсе оставлено и, судя по совершенству нынѣшнихъ трубокъ, особенно ударныхъ, никогда уже не возобновится; нельзя также предположить и случайной надобности въ винтовочномъ порохѣ, ибо при нынѣшнемъ благоустройствѣ хозяйственной части морской артиллеріи трудно допустить такіе случаи, когда въ скорострѣльныхъ трубкахъ можетъ встрѣтиться недостатокъ; а еслибъ это и случилось, то уже ли въ крайности нельзя измѣститься порохомъ другаго сорта. Слѣдовательно съ этой стороны винтовочный порохъ вовсе не нуженъ, а для учебныхъ вспышекъ, производимыхъ надъ запаломъ орудій, совершенно безполезенъ.

Обратимся къ частнымъ потребностяхъ въ разныхъ сортахъ пороха.

Употребленіе пушечнаго пороха въ брандеры, мины и фугасы въ полной мѣрѣ основательно; здѣсь порохъ сожигается въ такомъ значительномъ количествѣ, что увеличеніе или уменьшеніе скорости сгоранія отъ меньшей или большей величины зеренъ не имѣетъ мѣста. Во Франціи для минъ употребляется особый сортъ пороха весьма крупнаго, но сомнительно, чтобы была какая нибудь выгода въ отработкѣ такого сорта пороха, на который въ мирное время нѣтъ постояннаго расхода. Употребленіе крупнаго пороха въ зажигательный составъ брандскугелей нужно по той причинѣ, что крупныя зерна, будучи смѣшаны съ горючимъ составомъ, лучше сохраняютъ свой видъ.

Нѣтъ надобности доказывать, что употребленіе мушкетнаго пороха въ разрывные заряды бомбъ и гра-

натъ вполнѣ согласно съ законами воспламененія и сгоранія пороха. Что касается до употребленія пороха этого сорта въ заряды сигнальныхъ вспышечниковъ, то объ этомъ можно сказать двояко: съ одной стороны здѣсь нуженъ порохъ мелкій, котораго пламя удобно проникаетъ въ запалъ вспышечника и тѣмъ вѣрнѣе воспламеняетъ зарядъ; съ другой стороны необходимо употреблять порохъ крупный, который въ малыхъ количествахъ дѣйствуетъ слабѣе, слѣдовательно производитъ на вспышечникъ наименьшее разрушительное дѣйствіе; но какъ первое изъ этихъ условій несравненно важнѣе послѣдняго, то и необходимо въ этомъ случаѣ мушкетный порохъ предпочитать пушечному. Впрочемъ все здѣсь сказанное относится только къ обыкновеннымъ вспышечникамъ съ кремневыми замками, ибо во вспышечникѣ Капитана Вырубова зарядъ весьма вѣрно воспламеняется посредствомъ ударнаго состава, и потому въ этомъ случаѣ мушкетный порохъ съ пользою можетъ и долженъ быть замененъ пушечнымъ, какъ наименѣе разрушительнымъ для всышечника.

Для сигнальныхъ ракетъ необходимо, чтобъ шлагъ производилъ самое сильное дѣйствіе; слѣдственно изъ всѣхъ трехъ сортовъ пороха въ этомъ случаѣ должно предпочитать винтовочный, потому что въ малыхъ зарядахъ дѣйствующая сила пропорціональна величинѣ зеренъ. Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что ежели предназначеніе винтовочнаго пороха для учебныхъ вспышекъ будетъ отмѣнено, то и въ ракетный шлагъ безъ всякаго вреда для службы винтовочный порохъ можно замѣнить мушкетнымъ, и такимъ образомъ вывесть изъ употребленія въ морской артиллеріи одинъ совершенно лишній сортъ пороха.

122. И такъ, при нынѣшнемъ предназначеніи трехъ сортовъ пороха, пушечный и мушкетный необходимы; что касается до винтовочнаго, то онъ безъ всякаго вреда для службы можетъ быть замѣненъ мушкетнымъ. Но здѣсь слѣдуетъ вопросъ: дѣйствительно ли нуженъ пушечный и мушкетный порохъ и не нуженъ винтовочный? Послѣ того, что уже сказано о дѣйствующей силѣ пороха разныхъ сортовъ въ разныхъ орудіяхъ, на этотъ вопросъ отвѣчать не трудно. Мы знаемъ, что винтовочный порохъ производитъ въ ручномъ оружіи лучшее дѣйствіе въ сравненіи съ пушечнымъ и мушкетнымъ и доставляетъ другія весьма важныя выгоды, именно: вѣрнѣе воспламеняетъ зарядъ и менѣе забрасываетъ стволъ нечистотою; слѣдственно этотъ сортъ пороха необходимъ для ручнаго оружія по превосходству. Совсѣмъ другое оказывается въ отношеніи пушечнаго и мушкетнаго пороха; здѣсь два сорта пороха употребляются съ различною цѣлью безъ всякаго основанія. Послѣ того, что сказано выше о дѣйствующей силѣ пороха, очень понятно, что при зарядѣ въ $2^1/_2$ золотника мушкетный порохъ дѣйствуетъ сильнѣе пушечнаго, ибо въ этомъ случаѣ дѣйствующая сила пропорціональна скорости сгоранія, а эта послѣдняя увеличивается по мѣрѣ уменьшенія величины зеренъ; но чѣмъ можетъ быть доказана необходимость двухъ этихъ сортовъ пороха тамъ, гдѣ онъ сожигается большими количествами, и гдѣ приращеніе дѣйствующей силы, происходящее отъ скорости сгоранія пороха, не имѣетъ уже мѣста? Какія доказательства могутъ быть представлены въ томъ, что 10 и 16 ф. пушечнаго пороха въ бомбовыхъ пушкахъ и 12 ф. мушкетнаго пороха въ обыкновенной пушкѣ не произведутъ того самаго дѣйствія, какое оказывается нынѣ въ первыхъ

орудіяхъ отъ мушкетнаго, а въ послѣднихъ отъ пушечнаго пороха? Можетъ быть тщательные опыты по этому предмету утвердили бы и ту истину, что въ морской артиллеріи, кромѣ мортиръ, нѣтъ другихъ орудій, въ которыхъ оказывалось бы какое либо различіе въ дѣйствіи между пушечнымъ и мушкетнымъ порохомъ. Но какъ мортиры принадлежатъ къ числу употребительныхъ на флотѣ орудій, то и предназначенный для нихъ мушкетный порохъ необходимъ. Съ другой стороны, ежели опыты покажутъ, что дѣйствіе мушкетнаго пороха въ мортирахъ не оказываетъ большаго преимущества передъ дѣйствіемъ пушечнаго пороха въ тѣхъ же орудіяхъ, то въ такомъ случаѣ не полезнѣе ли принять порохъ по величинѣ зеренъ средній между пушечнымъ и мушкетнымъ и употреблять его подъ именемъ пушечнаго для всѣхъ артиллерійскихъ орудій безъ различія. Мысль эта отнюдъ не новая; выше сказано уже, что нынѣ почти во всѣхъ государствахъ принятъ порохъ двухъ сортовъ: пушечный для пушекъ и другихъ орудій и мелкій — для ручнаго оружія. Кажется нѣтъ никакого препятствія сдѣлать тоже самое и у насъ, не изъ безотчетнаго подражанія иноземному, а потому, что это дѣйствительно полезно. Говоря вообще, орудія наши устроены одинаковымъ образомъ съ иностранными орудіями; наши пороховые заводы, по собственному нашему сознанію, въ совершенствѣ вновь устроенныхъ механизмовъ ни сколько не уступаютъ лучшимъ европейскимъ образцамъ; составныя вещества пороха употребляются самаго высокаго качества, соразмѣрность составныхъ веществъ ежели не лучшая, то одна изъ лучшихъ. Этой полезной перемѣнѣ можетъ препятствовать только привычка къ старому порядку вещей и пристрастіе къ противному мнѣнію. Но коль скоро согласное съ здравымъ разумомъ и съ

законами науки будетъ утверждено и самымъ опытомъ, тогда эти препятствія уничтожатся сами собою.

123. Основываясь на предшедшихъ разсужденіяхъ, можно вывесть двоякое заключеніе относительно предназначенія пороха въ нашей морской артиллеріи.

1) Отмѣнить винтовочный порохъ, какъ ненужный при нынѣшнемъ порядкѣ вещей, и вмѣстѣ съ этимъ назначить для учебныхъ вспышекъ и для шлага сигнальныхъ ракетъ порохъ мушкетный.

2) Принять для ружей, пистолетовъ и мушкетоновъ порохъ винтовочный, который въ малыхъ зарядахъ дѣйствуетъ сильнѣе, менѣе оставляетъ въ стволахъ нечистоты и при кремневыхъ замкахъ воспламеняетъ зарядъ вѣрнѣе, нежели порохъ мушкетный; наконецъ, вмѣсто пушечнаго и мушкетнаго пороха опредѣлить одинъ сортъ, по величинѣ зеренъ средній, и назначить его для всѣхъ орудій безъ различія и для всѣхъ тѣхъ потребностей, гдѣ нынѣ употребляется порохъ мушкетный.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что послѣдняя мѣра несравненно важнѣе первой. Ежели въ морской артиллеріи будетъ отмѣненъ винтовочный порохъ, то съ этою перемѣною только упростится нѣкоторымъ образомъ артиллерійское хозяйство; но коль скоро для ручнаго оружія будетъ принятъ порохъ винтовочный, на который оно имѣетъ законное право, а вмѣсто пушечнаго и мушкетнаго опредѣлятъ порохъ по величинѣ зеренъ средній, а по имени пушечный, и назначатъ его для всѣхъ артиллерійскихъ орудій безъ различія и для всѣхъ тѣхъ потребностей, куда нынѣ идетъ порохъ мушкетный, то съ этими перемѣнами оружіе пріобрѣтетъ новую силу, а служба несомнѣнную пользу. Само собою разумѣется, что къ подоб-

нымъ перемѣнамъ должно приступать съ крайнею осторожностію и не иначе, какъ на основаніи тщательныхъ опытовъ, ввѣренныхъ людямъ свѣдущимъ и безпристрастнымъ; но здѣсь, какъ и во многихъ другихъ предметахъ, опыты нужны не столько для утвержденія истины, сколько для устраненія предубѣжденій.

ГЛАВА V.

ОБЪ ОРУЖІИ.

---

124. Подъ именемъ оружія разумѣются вещи, служащія въ войнѣ для бросанія твердыхъ тѣлъ, или снарядовъ, а также и для нанесенія людямъ непосредственнаго удара при нападеніи и оборонѣ. Въ древнія времена къ первымъ причислялись лукъ, катапюльта, праща, баллистъ; къ послѣднимъ—мечь, копье, бердышъ. Со времени изобрѣтенія пороха военное оружіе раздѣлилось на два рода; то, которымъ дѣйствуютъ посредствомъ пороха, называется огнестрѣльнымъ оружіемъ; напротивъ того, оружіе, которымъ дѣйствуютъ безъ пороха, извѣстно подъ именемъ холоднаго или бѣлаго оружія. Огнестрѣльное оружіе предназначено для нанесенія вреда непріятелю на разстояніи болѣе или менѣе значительномъ; холодное — для рукопашнаго боя. Еще слѣдуетъ замѣтить, что огнестрѣльное оружіе раздѣляется на ручное оружіе и собственно артиллерійскія орудія, или просто орудія. Малое оружіе, которымъ одинъ человѣкъ легко и удобно можетъ дѣйствовать прямо изъ рукъ, называется ручнымъ, большое, которое во время дѣйствованія лежитъ на особомъ станкѣ, носитъ названіе артиллерійскаго орудія, или просто орудія.

Такимъ образомъ Наука изучаетъ три вида военнаго оружія, совершенно отличные по своему устройству.

1) Артиллерійскія орудія.

2) Ручное огнестрѣльное оружіе.

3) Холодное или бѣлое оружіе.

Разсмотримъ каждый видъ оружія порознь и начнемъ съ артиллерійскихъ орудій, какъ главнѣйшаго предмета Артиллерійской науки.

1. АРТИЛЛЕРІЙСКІЯ ОРУДІЯ.

125. На листахъ V, VI, VII и VIII представлены разныя артиллерійскія орудія нашей морской артиллеріи, именно:

Фиг. 46—длинная чугунная пушка 36 ф., извѣстная подъ именемъ каронской. Такую же конструкцію имѣютъ и всѣ другія каронскія пушки. Онѣ отлиты въ Англіи на Каронскомъ заводѣ.

Фиг. 47—длинная чугунная пушка 36 ф. 1786 года. Такую же конструкцію имѣютъ и всѣ другія длинныя пушки 1786 года.

Фиг. 48—длин. чугун. пушка 36 ф. 1833. Такую же конструкц. имѣетъ и 24 ф. длин. пушка 1833.

Фиг. 49—вновь предполагаемая длинная чугунная пушка 36 ф. 1841 года, Балтійскаго флота.

Фиг. 50—такая же пушка Черноморскаго флота.

Фиг. 51—короткая чугунная пушка 36 ф. 1804. Такую же конструкцію имѣетъ и 18 ф. короткая пушка 1804 года.

Фиг. 52—короткая чугунная пушка 24 ф. 1804.

Фиг. 53—короткая чугунная пушка 30 ф. 1841.

Фиг. 54—вновь предполагаемая чугунная пушка 36 ф. большой пропорціи 1841 года, Балтійскаго флота.

Фиг. 55—такая же пушка Черноморскаго флота.

Наружный видъ 36 ф. пушекъ средней и малой пропорціи Балтійскаго и Черноморскаго флота ни чѣмъ не отличается отъ пушекъ большой пропорціи.

Длинная и короткая пушки 48 ф. 1836 года высверлены изъ длинной пушки 1833 и короткой 1804 года (ф. 48 и 51).

Фиг. 56—чугунная бомбовая пушка 2 пуд; такую же конструкцію имѣетъ и $1^1/_2$ пуд. бомбовая пушка.

Фиг. 57—чугунная 30 ф. фрегатская пушка.

Фиг. 58—мѣдный единорогъ 1 пуд. 1780 года; такую же конструкцію имѣетъ и $^1/_2$ п. единорогъ 1780.

Фиг. 59—мѣдный единорогъ 1 пуд. 1830 года.

Фиг. 60—чугунный единорогъ 1 пуд. Черноморскаго флота.

Фиг. 61—чугунная бомбовая пушка 68 ф. Черноморскаго флота.

Фиг. 62—чугунная полупушка 48 ф.

Фиг. 63—чугунная пушка-каронада 36 ф. Балтійскаго флота; такую же конструкцію имѣютъ и 24 и 18 ф. пушка-каронады Балтійскаго флота.

Фиг. 64—чугунная пушка-каронада 36 ф. Черноморскаго флота; такую же конструкцію имѣютъ и пушка-каронады 24 и 18 ф. Черноморскаго флота.

Фиг. 65—мѣдная гаубица 3 пуд.

Фиг. 66—чугунный десантный единорогъ 10 ф.

Фиг. 67—чугунный фальконетъ 3 ф. 1788 года.

Фиг. 68—короткая чугунная пушка 1 ф., употребляемая вмѣсто 1 ф. фальконета.

Фиг. 69—мѣдная мортира 2 пуд. 1812 года.

Фиг. 70—мѣдная кугорнова мортира 8 ф.

Фиг. 71—мѣдная мортира 5 пуд. 1778 года; такую же конструкцію имѣетъ и мѣдная мортира 3 пуд. 1769 года; *а* — поддонъ мортиры въ планѣ.

Фиг. 72—мѣдная мортира 5 пуд. 1813 года; такую

же конструкцію имѣетъ и мѣдная мортира 2 пуд. 1822 года.

Фиг. 73 — мѣдная гомерова мортира 5 пуд. 1808 года; такую же конструкцію имѣетъ и 2 пуд. гомерова мортира; *a* — проушина мортиры спереди.

Фиг. 74 — чугунная мортира 3 пуд. Черноморскаго флота.

Фиг. 86 (листъ VIII) — чугунная каронада 24 ф.; такую же конструкцію имѣютъ и всѣ другія каронады.

Въ числѣ поименованныхъ орудій первое мѣсто занимаютъ пушки; за ними слѣдуютъ каронады, единороги и мортиры. Фальконеты, полупушки, пушка-каронады, гаубицы и бомбовыя пушки особаго рода орудій не составляютъ; это почти тѣ же пушки и единороги, но подъ другими названіями, болѣе или менѣе произвольными. Пушка — самое длинное орудіе, мортира — самое короткое; всѣ прочія орудія въ отношеніи длины занимаютъ середину между пушками и мортирами.

Орудія одного рода и вида различаются между собою вѣсомъ выбрасываемаго металла. Напримѣръ, пушка, бросающая 36 фунтовое ядро, называется 36-ти фунтовою; мортира, бросающая 5 пудовую бомбу, называется 5-ти пудовою, и т. д. Въ нѣкоторыхъ государствахъ гаубицы, бомбовыя пушки и мортиры различаются числомъ дюймовъ въ діаметрѣ канала или калибрѣ. Напримѣръ, гаубица, имѣющая въ калибрѣ 8 дюймовъ, называется осьми-дюймовою, бомбовая пушка, имѣющая въ калибрѣ 10 дюймовъ, называется 10-ти-дюймовою, и т. д.

126 Въ нашей морской артиллеріи употребляются нынѣ всѣ исчисленныя выше орудія, кромѣ гаубицъ, которыя выведены изъ употребленія послѣ штатовъ

1805 и 1806 года. Изъ числа пушекъ, состоящихъ частію въ арсеналахъ, частію на судахъ, каронскія есть 36, 30, 24, 18, 12, 8, 6, 3 и 1 фунтовыя; 1786 года 36, 30, 24, 18, 12, 8, 6, 3 и 1 ф.; 1804 года некаморныя и каморныя 36, 24 и 18 ф.; 1833 года 36 и 24 ф.; 1836 года 48 ф. длинныя и короткія; 1841 года и вновь предполагаемыя Черноморскаго флота 36 ф. длинныя, большой средней и малой пропорціи, отлитыя только для опыта, и 30 ф., отлитыя для одного корабля; полупушки 48 ф.; бомбовыя пушки 2 и $1\frac{1}{2}$ пудовыя и 68 ф. (послѣднія употребляются только въ Черноморскомъ флотѣ); каронады 96, 68, 48, 36, 30, 24, 18, 12, и 8 ф.; пушка-каронады 36, 24 и 18 ф.; единороги 1 и $\frac{1}{2}$ пуд. и 10 ф.; фалконеты 3 и 1 ф; мортиры 5, 3 и 2 пуд. и 8 ф.; гаубицы 3 пудовыя.

Въ англійской морской артиллеріи пушки есть 32 ф. семи разрядовъ, 24 ф. четырехъ разрядовъ, 18 ф. двухъ разрядовъ, 12 ф. двухъ разрядовъ, 9 и 6 ф.; каронады 68, 32, 24, 18 и 12 ф. бомбовыя пушки 13, 10 и 8 дюймовыя, мортиры 13 и 10 дюймовыя.

Во французской морской артиллеріи есть пушки 36 ф. длинныя и короткія, 30 ф. длинныя и короткія, 24 ф. длинныя и короткія, 18 ф. длинныя и короткія, 12, 8 и 6 фунтовыя; каронады 36, 30, 24, 18 и 12 ф., бомбовыя пушки 10 и 8 дюймовыя; гранатныя пушки 30 ф., мортиры 12 и 10 дюймовыя.

Перейдемъ къ описанію орудій нашей морской артиллеріи.

Пушка.

127. Пушка имѣетъ слѣдующія части:

Каналъ. Такъ называется цилиндрическая пустота, проходящая почти по всей длинѣ орудія. У длинныхъ

пушекъ каронскихъ и 1786 и короткихъ 1804 каналъ оканчивается полушарнымъ дномъ; у 36 ф. длинныхъ пушекъ 1841 дно канала плоское, съ закругленіемъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ стѣны канала встрѣчаются съ дномъ (л. V, фиг. 49). Діаметръ канала называется *калибромъ* орудія; переднее отверстіе канала—*дуломъ*, или *жерломъ*; передняя площадь, перпендикулярная къ оси орудія, — *отрѣзомъ* (*). Каналъ составляетъ главнѣйшую часть орудія; изъ него, силою пороха, выбрасывается снарядъ.

Камора. У нѣкоторыхъ пушекъ каналъ оканчивается другою цилиндрическою пустотою, которой діаметръ меньше калибра орудія, или усѣченно-коническою пустотою, которой большой діаметръ обращенъ къ дулу; та и другая пустота называется каморою, въ первомъ случаѣ цилиндрическою, въ послѣднемъ коническою. У пушекъ 36, 24 и 18 ф. 1804 года, отлитыхъ до 1812 года, камора цилиндрическая (ф. 51 и 52); у пушекъ 48 ф. 1836 года, 36 ф. большой, средней и малой пропорціи 1841, Балтійскаго флота (ф 54) — коническая, Черноморскаго флота (ф. 55) — цилиндрическая; у 30 фунт. пушки 1841 (ф. 53) — коническая.

Дно каморы у пушекъ 1804, 1836 и Черноморскихъ большой, средней и малой пропорціи полушарное, у прочихъ плоское. Въ камору помѣщается зарядъ пороха, съ извѣстною цѣлью (**74** и **97**).

Распалъ. Подъ этимъ именемъ разумѣется расширеніе канала у самаго дула. Распалъ способствуетъ удобному вкладыванію снаряда въ каналъ и отчасти

(*) Здѣсь введено новое слово по необходимости. У насъ эта часть орудія до сихъ поръ оставалась безъ имени, а между тѣмъ объ ней часто случается говорить.

предохраняетъ стѣны у самаго дула отъ ударовъ при вылетѣ снаряда изъ орудія.

Запалъ. Такъ называется каналецъ, проходящій сверху орудія внутръ близъ дна или въ самое дно канала или каморы. Посредствомъ запала воспламеняютъ въ орудіи зарядъ.

Казенная, вертлюжная и *дульная части.* Обыкновенно пушка по наружности раздѣляется на три главныя части; первая отъ дула называется дульною, вторая–вертлюжною, третья–казенною. Такое дѣленіе въ старинныхъ орудіяхъ не было произвольнымъ. Коль скоро толщина стѣнъ уменьшается колѣнами, то и орудіе должно раздѣлиться въ этихъ мѣстахъ на части, и сколько есть главныхъ колѣнъ, столько должно быть и главныхъ частей. Въ послѣдствіи стали безъ всякой надобности дѣлить орудіе на три части поясами и фризами въ такихъ мѣстахъ, гдѣ толщина стѣнъ вовсе не уменьшается уступами. Въ нашей морской артиллеріи только вновь предполагаемыя пушки (ф. 49, 50, 53–55) раздѣляются по наружности на двѣ части, на казенную и дульную; всѣ прочія — на три части.

Дульное возвышеніе. Надъ самымъ дуломъ или жерломъ орудія дѣлается утолщеніе, называемое дульнымъ возвышеніемъ. 36 и 30 ф. пушки 1841 года и вновь предполагаемыя Черноморскаго флота дульнаго возвышенія не имѣютъ. Дульное возвышеніе служитъ для прицѣливанія орудія; но первоначально утолщали это мѣсто для большей прочности орудія.

Цапфы. Два цилиндрическіе прилива близъ центра тяжести орудія называются цапфами. На цапфахъ орудіе лежитъ въ своемъ станкѣ. Въ старину цапфы извѣстны были подъ именемъ вертлюговъ; средняя часть пушки, гдѣ цапфы находятся, до сихъ поръ называется вертлюжною.

Заплечики. У пушекъ 1804, 1833, 1841 и вновь предполагаемыхъ Черноморскаго флота цапфы, при самомъ основаніи своемъ, имѣютъ небольшое утолщеніе, которое называется заплечикомъ (фиг. 48 — 55). Приливы эти служатъ съ двоякою цѣлью: придаютъ прочность цапфамъ и удерживаютъ орудіе въ равномъ разстояніи отъ станинъ станка.

Приливъ надъ запаломъ — возвышеніе металла въ видѣ планки. Въ приливѣ у самаго отверстія запала сдѣлано небольшое углубленіе, называемое *раковиною.* Къ приливу пушекъ 1804 и новѣйшихъ прикрѣпляютъ кремневый замокъ или ударникъ (молотокъ); первоначально въ раковинѣ помѣщали порохъ; но для скорострѣльныхъ трубокъ она не нужна; у пушекъ каронскихъ и 1786 (ф. 46 и 47) приливъ надъ запаломъ такъ тонокъ, что къ нему замокъ или ударникъ прикрѣпить не возможно; впрочемъ онъ для этой цѣли и не назначался.

Тарель. Подъ именемъ тарели извѣстна выпуклая часть позади казенной части орудія; она составляетъ необходимое утолщеніе для надлежащей прочности орудія въ этомъ мѣстѣ.

Винградъ. За тарелью орудія находится небольшая продолговатая или круглая шишка, называемая винградомъ. Перехватъ, посредствомъ котораго винградъ соединяется съ тарелью, извѣстенъ подъ именемъ *винградной шейки.* У каронскихъ и фрегатской пушекъ винградъ глухой (фиг. 46 и 57); у пушекъ 1786 и 1804 — со сквозною дырою, проходящею сверху внизъ (фиг. 47, 51 и 52); у всѣхъ новѣйшихъ пушекъ сквозная дыра въ винградѣ сдѣлана сбоку (фиг. 48 — 50, 53 — 55), и въ послѣднемъ случаѣ она извѣстна подъ именемъ *проушины.* У пушекъ 1833 (фиг. 48) первоначальной отливки винградъ разъемный. Сквозная ды-

ра, проходящая сверху внизъ, сначала предполагалась для помѣщенія прицѣльнаго винта; нынѣ остается праздною; въ проушину винграда продѣваютъ брюкъ; вообще же винградъ есть такая часть, за которую удобно зацѣпить варевку, когда орудіе нужно поднять, спустить или перекатить съ мѣста на другое.

Винградное ухо. Новѣйшія пушки Черноморскаго Флота, подобно пушка-каронадамъ (фиг. 64), имѣютъ надъ шейкою винграда приливное кольцо, извѣстное подъ именемъ винграднаго уха. Въ это кольцо продѣваютъ брюкъ. Въ пушкахъ, не имѣющихъ ни проушины въ винградѣ, ни уха надъ шейкою винграда, брюкъ продѣваютъ въ особое кольцо, или коушъ, который прикрѣпляется къ шейкѣ винграда бензелемъ (л. XIV, ф. 257, *a*).

Фризы и пояса. На поверхности пушекъ обыкновенно бываютъ карнизы въ видѣ обручей, которые называются фризами. Плоскіе и широкіе фризы извѣстны подъ именемъ поясовъ. Поясъ, отдѣляющій казенную часть отъ тарели, называется *тарельнымъ поясомъ*. Надо полагать, что фризы и пояса заимствованы у старинныхъ желѣзныхъ и кожаныхъ орудій, которыя для прочности скрѣплялись металлическими кольцами въ видѣ обручей.

Приливъ для мушки. У 36 ф. пушекъ длинныхъ, большой, средней и малой пропорціи (л. V, ф. 49, 50, 54 и 55) и у 30 ф. короткой каморной пушки (ф. 53) приливъ надъ запаломъ сдѣланъ гораздо выше прежнихъ приливовъ для удобнѣйшаго прицѣливанія орудія по металлу; съ этою же цѣлью и для уменьшенія длины мушки, — мѣсто надъ поясомъ, гдѣ ставится мушка, нѣсколько возвышено посредствомъ прилива.

*

Полупушка.

128. Полупушка имѣетъ слѣдующія части (л. VI, фиг. 62):

Каналъ.
Камора, — коническая, съ плоскимъ дномъ.
Распалъ.
Запалъ.
Казенная и дульная части.
Дульное возвышеніе.
Цапфы.
Заплечики.
Приливъ позади запала, надъ тарелью.
Тарель.
Винградъ, — съ глухою проушиною.
Тарельный поясъ.

Бомбовыя пушки.

129. Бомбовыя пушки имѣютъ слѣдующія части:

2 и $1^1/_2$ пудовыя (фиг. 56).

Каналъ.
Камора,-цилиндрическая, съ плоскимъ дномъ.
Распалъ.
Запалъ.
Казенная и дульная части.
Цапфы.
Заплечики.
Приливъ надъ запаломъ.
Тарель.
Винградъ, — съ глухою проушиною.

68 фунтовая (фиг. 61).

Каналъ.
Камора, — коническая, съ полушарнымъ дномъ.

Распалъ.

Запалъ.

Казенная, вертлюжная и дульная части.

Цапфы.

Заплечики.

Приливъ позади запала надъ тарелью.

Тарель.

Винградъ, — съ разъемною проушиною.

Фризы и пояса.

Каронады.

130. Каронады имѣютъ слѣдующія части (л. VIII, фиг. 86):

Каналъ.

Камора, — у 96, 48 и 30 ф. новѣйшей отливки коническая, съ плоскимъ дномъ; у всѣхъ прочихъ цилиндрическая, съ полушарнымъ дномъ.

Распалъ.

Запалъ.

Казенная и дульная части.

Проушина. Такъ называется приливъ со сквозною дырою внизу каронады близъ центра тяжести орудія. Въ проушину вставляется желѣзный болтъ (штыръ), который служитъ вмѣсто цапфъ.

Приливъ надъ запаломъ.

Тарель.

Винградъ, — со сквозною дырою, въ которой помѣщается прицѣльный винтъ.

Винградное ухо.

Мишень, — приливы съ прорѣзами, находящіеся сверху орудія надъ тарелью и въ началѣ казенной и дульной части; служитъ для прицѣливанія.

Поддонъ, — приливъ снизу тарели. Коль скоро казенная часть каронады не поддерживается прицѣль-

нымъ винтомъ, то она ложится на опорную точку поддономъ.

Фризы и пояса.

Пушка-каронады.

131. Пушка-каронады имѣютъ слѣдующія части (л. VI, фиг. 63 и 64):

Каналъ.

Камора, — коническая, съ полушарнымъ дномъ.

Распалъ.

Запалъ.

Казенная и дульная части.

Цапфы.

Приливъ надъ запаломъ у Балтiйскихъ; приливъ спереди и позади запала — у Черноморскихъ.

Тарель.

Винградъ. У пушка-каронадъ Балтiйскаго флота винградъ съ проушиною; у пушка-каронадъ Черноморскаго флота — глухой.

Виноградное ухо, — у пушка-каронадъ Черноморскаго флота.

Поддонъ.

Фризы и пояса.

Единороги.

132. Единороги имѣютъ слѣдующія части:

1 и $^1/_2$ пуд. 1780 (фиг. 58).

Каналъ.

Камора, — копическая, съ полушарнымъ дномъ.

Запалъ.

Полка у запала, — служила въ старину для помѣщенія пороха; нынѣ при употребленiи обыкновенныхъ скорострѣльныхъ трубокъ въ полкѣ нѣтъ никакой надобности; но для ударныхъ трубокъ она необходима,

коль скоро наружное отверстіе запала будетъ находиться на тарели.

Казенная, вертлюжная и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Цапфы.

Тарель.

Винградъ, — глухой.

Фризы и пояса.

1 пуд. 1830 (фиг. 59).

Каналъ.

Камора, — коническая, съ плоскимъ дномъ.

Запалъ.

Казенная, вертлюжная и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Цапфы.

Заплечики.

Приливъ позади запала.

Тарель.

Винградъ, — глухой. Сверху винграда сдѣлана площадка, которая при употребленіи квадранта весьма полезна.

Винградное ухо.

Фризъ и пояса.

1 пуд. Черноморскаго флота (фиг. 60).

Каналъ.

Камора, — коническая, съ плоскимъ дномъ.

Запалъ.

Казенная, вертлюжная и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Цапфы.

Заплечики.

Приливъ спереди и позади запала.

Приливъ въ концѣ дульной части, для прицѣливанія.
Тарель.
Винградъ, глухой.
Винградное ухо.
Фризы и пояса.

10 фунтовой (л. VII, фиг. 66).

Каналъ.
Камора, — коническая, съ плоскимъ дномъ.
Запалъ.
Казенная и дульная части.
Дульное возвышеніе.
Цапфы.
Заплечики.
Приливъ надъ запаломъ.
Тарель.
Винградъ, — съ глухою проушиною.
Фризы и поясъ.

Фальконéты.

133. Фальконеты имѣютъ слѣдующія части (ф. 67):
Каналъ.
Камора, — коническая, съ полушарнымъ дномъ.
Запалъ.
Казенная, вертлюжная и дульная части.
Дульное возвышеніе.
Цапфы.
Тарель.
Хвостъ, — вмѣсто винграда. У фальконетовъ 1781 хвостъ составляетъ нераздѣльную часть съ орудіемъ; у фальконетовъ 1788 хвостъ накладной.
Фризы и пояса.

Эти же части имѣетъ и 1 ф. короткая пушка, употребляемая вмѣсто 1 ф. фальконетовъ (фиг. 68).

Мортиры.

134. Мортиры имѣютъ слѣдующія части:

5 пуд. 1778 и 3 пуд. 1769 (фиг. 71).

Котелъ, — такъ-называется каналъ мортиры.

Камора — цилиндро-коническая, съ полушарнымъ дномъ.

Запалъ.

Полка у запала.

Казенная, средняя и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Поддонъ, — нижняя часть, на которой орудіе стоитъ подъ угломъ 45°; съ четырьмя обухами *b* для закладыванія поворотныхъ талей, и со штыромъ *c*, который помѣщается въ гнѣздо мортирнаго фута и удерживаетъ орудіе на мѣстѣ.

Фризы.

5 и 3 пуд. Гомеровы, 1808 (фиг. 73).

Котелъ.

Камора, — коническая, съ плоскимъ дномъ.

Запалъ.

Казенная, средняя и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Ухо, — находится на середней части и служитъ для подъема и спуска орудія.

Цапфы.

Заплечики.

Фризы и поясъ.

5 пуд. 1813 и 2 пуд. 1822 (фиг. 72).

Котелъ.

Камора, — коническая съ полушарнымъ дномъ.

Запалъ.

Полка у запала.

Казенная, средняя и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Поддонъ, — съ четырьмя обухами и штыромъ.

Фризы.

3 пудовая Черноморскаго флота (фиг. 74).

Котелъ.

Камора, — коническая, съ плоскимъ дномъ.

Запалъ.

Казенная, средняя и дульная части.

Ухо.

Цапфы.

Заплечики.

Фризы и поясъ.

2 пудовая 1812 (фиг. 69).

Котелъ.

Камора, — коническая, съ полушарнымъ дномъ.

Запалъ.

Казенная, средняя и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Цапфы.

Заплечики.

Поддонъ, — площадка, находящаяся позади казенной части, на которую мортира при заряжаніи ставится въ отвѣсное положеніе.

Фризы.

8 фунтовая, Кугорнова (фиг. 70).

Котелъ.

Камора, — цилиндрическая, съ полушарнымъ дномъ.

Запалъ.

Полка у запала.

Казенная, средняя и дульная части.

Дульное возвышеніе.

Цапфы.

Заплечики.

Фризы.

Секторъ. Такъ называется желѣзная дуга, прикрѣпленная шалнеромъ снизу орудія у дульнаго возвышенія. Посредствомъ сектора увеличиваютъ и уменьшаютъ уголъ возвышенія орудія.

135. Изъ подробнаго описанія орудій каждаго рода легко замѣтить, что не всѣ они устроены одинаковымъ образомъ; напротивъ, видимъ, что даже орудія одного названія не всѣ сходны между собою. Причина такого разнообразія заключается въ существенномъ отличіи одного рода орудій отъ другаго и въ естественномъ стремленіи ума дурное замѣнить хорошимъ и хорошее лучшимъ; наконецъ въ шаткомъ состояніи самой науки. Достигнувъ до извѣстнаго предѣла своего развитія, наука подвергаетъ всякую вещъ строгому изслѣдованію, и ничего не отвергаетъ и не принимаетъ произвольно. Очень естественно, когда старыя вещи замѣняются новыми; въ новомъ всегда можно предполагать какую либо пользу, дѣйствительную или мнимую; но коль скоро отъ новаго возвращаются къ старому и отъ стараго опять къ тому, что недавно было брошено, то это уже показываетъ шаткое состояніе самой науки. Впрочемъ, подобныя явленія, извѣстныя подъ именемъ попытокъ, имѣютъ свою пользу; со временемъ все пріидетъ въ надлежащій порядокъ и принесетъ наукѣ и службѣ обильные плоды. Для примѣра разсмотримъ нѣсколько случаевъ, которыми вполнѣ утверждается все, здѣсь сказанное.

1) Старинныя пушки, какъ уже видѣли, раздѣлялись по наружности уступами на три части, на казенную, вертлюжную и дульную; въ послѣдствіи казен-

ная и вертлюжная въ сущности составили одну нераздѣльную часть, но по наружности все еще дѣлились помощію произвольнаго пояса на казенную и вертлюжную части. Въ 1809 году Полковникъ Пексанъ первый снялъ эту личину, имѣя въ виду ту неоспоримую истину, что безполезныя украшенія и всякое неправильное распредѣленіе металла ведетъ къ отнятію или ослабленію важнѣйшихъ качествъ орудія, — прочности и спокойнаго отката. Въ предложенныхъ имъ бомбовыхъ пушкахъ стѣны казенной части на всѣхъ точкахъ канала имѣютъ равную толщину, — усовершенствованіе весьма важное, котораго новѣйшіе изобрѣтатели долго не замѣчали. Наши бомбовыя пушки 2 и $1^1/_2$ пудовыя, за исключеніемъ незначительныхъ перемѣнъ, устроены по образцу Пексановыхъ орудій; но 68 ф., отлитыя по чертежу англійскихъ пушекъ того же имени и калибра, и употребляемыя въ видѣ опыта въ Черноморскомъ флотѣ, въ расположеніи стѣнъ и каморы мало отличаются отъ обыкновенныхъ пушекъ. Стало-быть въ послѣднемъ случаѣ изобрѣтатель отъ новой конструкціи воротился къ старой, не воспользовавшись ни однимъ изъ главныхъ достоинствъ Пексановыхъ орудій. У пушекъ 1841 и у вновь предполагаемыхъ Черноморскаго флота (фиг. 49, 50, 53 — 55) сняты всѣ безполезные фризы и пояса, но расположеніе стѣнъ осталось прежнее; почти тоже слѣдуетъ сказать о полупушкахъ и пушка-каронадахъ (фиг. 62 и 64). Нѣтъ надобности повторять, отъ чего могутъ происходить подобныя явленія, т. е. преобладаніе новаго надъ старымъ и стараго надъ новыхъ: отвѣтъ назади.

2) Выше сказано, что распалъ служитъ съ двоякою цѣлью: предохраняетъ стѣны у самаго дула отъ ударовъ и способствуетъ удобному вкладыванію сна-

ряда въ орудіе. Польза того и другаго назначенія не подлежитъ ни какому сомнѣнію. Орудіе, не имѣющее дульнаго возвышенія, непремѣнно должно быть съ распаломъ, ибо извѣстно, что въ каронадахъ у самаго дула, не смотря на значительный распалъ этихъ орудій, нерѣдко обнаруживаются трещены, которыя должно приписывать ни чему другому, какъ ударамъ снаряда; съ другой стороны потребность въ распалѣ увеличивается по мѣрѣ увеличенія калибра, такъ, что въ большихъ орудіяхъ распалъ для удобнѣйшаго заряжанія становится необходимымъ. Изъ этого видно, что во всѣхъ новѣйшихъ орудіяхъ большаго калибра и не имѣющихъ дульнаго возвышенія, распалъ принадлежитъ къ числу полезныхъ усовершенствованій. Только у 68 ф. пушекъ распалъ устроенъ такимъ образомъ, что онъ не можетъ приносить ни какой пользы и даже не заслуживаетъ имени распала, а между тѣмъ по значительности калибра этого орудія распалъ для удобнѣйшаго заряжанія необходимъ.

3) Англичане первые падали примѣръ на каронадахъ къ отмѣнѣ дульнаго возвышенія. Полковникъ Пексанъ (Force maritime, etc) изслѣдовалъ этотъ вопросъ ученымъ образомъ и предложилъ бомбовыя пушки безъ дульнаго возвышенія. Вслѣдъ за Пексановыми орудіями и въ Англіи явились бомбовыя пушки, но уже съ дульнымъ возвышеніемъ. Въ нашей морской артиллеріи приняты въ видѣ опыта тѣ и другія бомбовыя пушки, и отъ того мы имѣемъ орудія одного названія, въ которыхъ нѣтъ ничего общаго, ни въ наружномъ, ни во внутреннемъ устройствѣ. Безъ сомнѣнія опытъ покажетъ, которая изъ двухъ испытываемыхъ конструкцій лучше; но въ ожиданіи результатовъ опыта не должно устранять и науку, которая въ дѣлахъ рѣшеныхъ гораздо выше опыта.

4) Съ давнихъ поръ дознано и рѣдкому опытному артиллеристу не случалось быть свидѣтелемъ, что цапфы, не подкрѣпленные заплечиками, при стрѣльбѣ изъ орудія ломаются. По этой причинѣ въ нашей морской артиллеріи съ 1804 года всѣ орудія отливаются съ заплечиками на цапфахъ. Одни пушка-каронады, принятыя у насъ въ видѣ опыта, составляютъ въ этомъ случаѣ исключеніе.

5) У старинныхъ орудій приливъ надъ запаломъ дѣлали весьма низкій и онъ служилъ собственно для помѣщенія въ немъ раковины, хотя раковину можно дѣлать и въ самомъ тѣлѣ орудія; въ послѣдствіи, когда начали вводить кремневые замки и ударники (молотки) для воспламененія заряда,-приливъ получилъ другое, болѣе важное, назначеніе; къ нему стали прикрѣплять замокъ или ударникъ. Изъ этого видно, что приливъ надъ запаломъ принадлежитъ нынѣ къ числу самыхъ необходимыхъ частей орудія. Между тѣмъ полупушка, пушка-каронады Черноморскаго флота, единорогъ 1830, чугунный единорогъ Черноморскаго флота и 68 ф. бомбовая пушка прилива надъ запаломъ не имѣютъ.

6) Въ старину орудія не имѣли ни проушины въ винградѣ, ни винграднаго уха, ни коуша; отъ этого брюкъ, будучи на свободѣ, производилъ при выстрѣлѣ неправильный откатъ орудія. Для устраненія этого важнаго неудобства, нынѣ въ старыхъ орудіяхъ брюкъ продѣваютъ въ коушъ, а въ новѣйшихъ — въ проушину или въ винградное ухо. Первая изъ этихъ системъ принята по необходимости; послѣднія двѣ представляютъ два различныхъ рѣшенія одного и того же вопроса. Ежели сравнивать винградную проушину съ винграднымъ ухомъ, то всѣ преимущества окажутся на сторонѣ первой, что видно изъ слѣдующаго.

a) Винградное ухо въ нынѣшнемъ его видѣ не можетъ быть разъемнымъ, — недостатокъ весьма важный.

b) При отработкѣ приливнаго винграднаго уха встрѣчаются большія затрудненія, ибо его отливаютъ глухимъ и потомъ выдѣлываютъ отъ руки, что требуетъ много времени и увеличиваетъ цѣнность орудія; напротивъ того

c) Винградная проушина изъята отъ всѣхъ этихъ недостатковъ. Она не требуетъ особаго прилива въ орудіи; просверливается въ готовомъ мѣстѣ весьма просто, прочна и наконецъ можетъ быть устроена разъемною.

d) Винградное ухо необходимо въ тѣхъ только орудіяхъ, у которыхъ винградъ занятъ прицѣльнымъ винтомъ; случай этотъ представляютъ каронады (ф. 86). Но здѣсь слѣдуетъ замѣнить, что вмѣсто глухаго приливнаго винграднаго уха гораздо лучше дѣлать разъемный желѣзный, принятый нынѣ въ орудіяхъ французскаго флота (л. VII, ф. 82). Система эта удобнѣе и дешевле.

И такъ, разсматриваемый вопросъ рѣшается въ пользу разъемной проушины; мы видимъ однакоже, что на дѣлѣ всѣ системы употребляются безъ всякаго предпочтенія. Такъ пушки 1833 года Балтійскаго флота первоначальной отливки, новѣйшія Черноморскаго флота и 68 ф. бомбовыя пушки имѣютъ разъемную проушину; пушки 1841, полупушка, бомбовыя пушки и пушка-каронады Балтійскаго флота имѣютъ глухую проушину; наконецъ пушки новой отливки, пушка-каронады и чугунные единороги Черноморскаго флота и единороги 1830 Балтійскаго флота устроены съ глухимъ винграднымъ ухомъ.

Лучшій образецъ разъемнаго винграда представляютъ вновь предполагаемыя 36 ф. пушки Черноморскаго флота; винградъ этотъ весьма удобно разни-

мается, проченъ и имѣетъ красивую форму (ф. 50, 55 и 61).

7) Нынѣшніе фризы и пояса большею частію служатъ для украшенія орудія; но ихъ не слѣдуетъ дѣлать въ такихъ мѣстахъ, гдѣ они вовсе не нужны и ни сколько не украшаютъ орудіе. Вообще говоря, фризы и пояса необходимы тамъ, гдѣ стѣны, переходя въ меньшую толщину, представляютъ понаружности ломаную линію; здѣсь они у мѣста и составляютъ истинное украшеніе орудія. Такъ напримѣръ у пушекъ каронскихъ, у пушекъ 1786 и 1804 года и у единороговъ 1780, фризы, находящіеся надъ самымъ дуломъ и на тарели, дѣйствительно украшаютъ орудіе, а тарельный поясъ даже нуженъ, ибо онъ возвышаетъ линію прицѣливанія надъ поверхностію орудія; за тѣмъ всѣ прочіе фризы на поименованныхъ орудіяхъ совершенно безполезны и только безобразятъ орудіе, ибо въ этомъ случаѣ, какъ и въ предметахъ зодчества, должна быть разумная цѣль. Полковникъ Пексанъ въ бомбовыхъ пушкахъ его имени первый отмѣнилъ всѣ безполезные фризы и пояса и тѣмъ устранилъ всякую излишнюю трату металла и упростилъ отливку орудій. Къ сожалѣнію мысль его новѣйшіе изобрѣтатели не вполнѣ поняли.

136. Предшедшія разсужденія ясно показываютъ что каждому орудію должны быть присвоены извѣстныя составныя части, съ строгимъ отчетомъ въ ихъ пользѣ и необходимости. Для науки ни что не можетъ быть такъ вредно, какъ произволъ и пристрастіе къ какой либо вещи исключительно, ибо съ этимъ неразлучны многія неудобства въ службѣ; напротивъ того, наука при изслѣдованіи какого либо вопроса всесторонно разсматриваетъ и взвѣшиваетъ всѣ случаи и

усвоиваетъ только то, что можетъ принести службѣ существенную пользу и изъ множества вещей выбираетъ всегда лучшія. Въ этомъ случаѣ не должно пренебрегать никакою маловажною вещію, потому что отъ малаго зависитъ большое и отъ частей цѣлое. Но что всего важнѣе, никогда не должно отвергать старое, коль скоро новое не обѣщаетъ какой либо существенной пользы, ибо всякая безполезная перемѣна отражается на множествѣ другихъ вещей и такимъ образомъ вмѣсто необходимаго единства, производитъ въ службѣ разрозненность со всѣми ея послѣдствіями. Допустимъ для примѣра, что на будущее время дно канала у некаморныхъ пушекъ будетъ плоское, тогда, какъ у всѣхъ прежнихъ некаморныхъ пушекъ оно полушарное. Въ своемъ мѣстѣ будетъ доказано, что польза отъ плоскаго дна весьма сомнительна, а съ другой стороны есть и нѣкоторый вредъ; между тѣмъ, сколько невыгодныхъ перемѣнъ послѣдовало бы при одномъ этомъ случаѣ: нужны другіе банники, другіе инструменты для отработки банниковъ; другіе картузы, другіе инструменты для отработки картузовъ; особыя надписи на ящикахъ съ картузами, и проч. Все это надо помнить, ко всему привыкнуть, все предупредить не только при заготовленіи вещей и отпускѣ ихъ на суда, но и при самомъ ихъ употребленіи. Но ежели при одной столь маловажной перемѣнѣ въ формѣ орудія такъ много является въ службѣ неудобствъ, то легко себѣ представить, что бываетъ при многихъ и болѣе значительныхъ перемѣнахъ. Наконецъ, при измѣненіи формы орудія въ вещахъ, обѣщающихъ маловажную пользу или составляющихъ частый произволъ изобрѣтателей, не должно забывать и литейные заводы; на чертежѣ весьма легко переставить фризъ въ то или другое мѣсто, про-

вести линію такъ или иначе; а между тѣмъ сколько перемѣнъ, траты времени и безполезныхъ издержекъ влечетъ это за собою въ заводскомъ хозяйствѣ.

137. Названія орудій, издавна принятыя, въ особенности народныя, должны быть священны въ глазахъ артиллериста; упразднять старыя или вводить новыя названія слѣдуетъ только тогда, когда вмѣстѣ съ названіями упраздняются или вводятся новые роды орудій; во всякомъ случаѣ названія эти не должны быть произвольныя. Въ нашей морской артиллеріи съ давнихъ поръ существуютъ пушки, — длинныя и короткія, некаморныя и каморныя, каронады, фальконеты, мортиры и единороги; послѣдніе не что иное, какъ длинныя гаубицы. Всѣ эти имена нисколько не зависятъ ни отъ калибра, ни отъ снаряда орудій, а главное, — они представляютъ собою всѣ роды орудій, какіе только когда либо существовали и существуютъ нынѣ въ иностранныхъ артиллеріяхъ подъ другими именами. Бомбовыя пушки, полупушки и пушка-каронады — орудія иностранныя, принятыя въ нашей морской артиллеріи въ видѣ опыта и вѣроятно долго не удержутся, ибо подъ этими названіями нѣтъ ни одного новаго рода орудій. Въ самомъ дѣлѣ, что новаго представляютъ собою бомбовыя пушки, полупушки и пушка-каронады, — рѣшительно ничего, и притомъ всѣ эти имена или произвольныя, или невѣрныя.

Изобрѣтатель бомбовыхъ пушекъ, Полковникъ Пексанъ, сознается во многихъ мѣстахъ своей книги Force maritime, etc., что его орудія не представляютъ ничего новаго (*), и въ сущности ни что иное, какъ

(*) Вотъ подлинныя его слова:

Ce ne sont point d'ailleurs des innovations que nous avons proposées; ce sont des choses qui depuis longtemps sont connues, expéri-

длинныя гаубицы (стр. 176), которыя извѣстны у насъ подъ именемъ единороговъ. Конечно мы должны заимствовать отъ бомбовыхъ пушекъ всѣ полезныя усовершенствованія, но нѣтъ никакой надобности усвоивать имя, не выражающее у насъ сущности вещей. Наши единороги удерживаютъ свое имя независимо ни отъ калибра орудія, ни отъ снаряда; единороги могутъ быть 2, $1^1/_2$, 1, $^1/_2$ и $^1/_4$ пуд., а между тѣмъ 2 и $1^1/_2$ пуд. должны стрѣлять бомбами, брандскугелями и картечью, 1 пуд. бомбами, брандскугелями, ядрами и картечью, $^1/_2$ пуд. гранатами, ядрами и картечью, $^1/_4$ пуд. гранатами и картечью; во всѣхъ этихъ случаяхъ имя орудія остается неизмѣннымъ, не смотря на то, что снаряды, имъ присвоенные, съ каждымъ калибромъ мѣняются. Совсѣмъ другое оказывается въ бомбовыхъ пушкахъ; изъ 3, 2 и $1^1/_2$ пуд. стрѣляютъ у насъ бомбами, брандскугелями и картечью, а еслибъ бомбовыя пушки были 1 пуд. калибра, то эти моглибъ стрѣлять и ярами. Стало-быть здѣсь имя орудія не выражаетъ сущности вещей, потому что орудію столько же прилично названіе бомбоваго, сколько и брандскугельнаго, не говоря уже о картечи и ядрахъ. Наконецъ, еслибъ потребовалось по образцу бомбовыхъ пушекъ устроить орудіе для стрѣльбы малыми разрывными снарядами, извѣстными у насъ подъ именемъ гранатъ, то

---

mentées et pratiquées: on connait la manière de tirer les obus et les boulets creux dans le canon; et rien n'etait plus simple à imaginer, que d'y tirer egalement les bombes (стр. 229).

Въ другомъ мѣстѣ (стр. 263):

Les nouvelles armes que nous proposons pour la mer ne sont l'invention ni de nous, ni de personne en particulier; elles dérivent naturellement des essais et de pratiques usuelles auxquelle tous les officiers instruits ont antérieurement coopéré; et elles procureront des avantages qui profiteront à tous.

въ такомъ случаѣ орудіе одного рода по своему устройству перешло бы въ новое имя и его должно было бы назвать не бомбовою, а гранатною пушкою. Изъ всего этого легко замѣтить, что имя Пексановыхъ орудій ни коимъ образомъ не можетъ замѣнить имени орудій одного съ ними рода, — единороговъ, а между тѣмъ, еслибъ со временемъ были приняты у насъ бомбовыя пушки 1 пуд. калибра, то единорогъ долженъ тогда выйти изъ употребленія на флотѣ и такимъ образомъ потеряется то самое имя, которое послужило Пексану исходною точкою при изобрѣтеніи бомбовыхъ пушекъ, и которое прославляется во всѣхъ иностранныхъ артиллеріяхъ. Къ счастію этого нѣтъ и вѣроятно никогда не будетъ, ибо такое переименованіе въ орудіяхъ одного рода совершенно безполезно, и притомъ оно противно чувствамъ народнаго уваженія къ памяти людей, трудившихся нѣкогда для пользы Русской артиллеріи.

Нѣтъ также никакой надобности усвоивать имена полупушекъ и пушка-каронадъ, ибо тѣ и другія орудія не что иное, какъ короткія каморныя пушки, съ давнихъ поръ у насъ употребляемыя, съ тою разностію, что полупушки и пушка-каронады нѣсколько легче прежнихъ нашихъ каморныхъ пушекъ. Слѣдовательно изъ за одной разности въ вѣсѣ не должно давать орудіямъ новыя имена, тѣмъ болѣе, что это не приноситъ ни какой пользы и только пестритъ номенклатуру орудій. Наконецъ, не должно усвоивать этихъ двухъ названій еще и по той причинѣ, что они не выражаютъ сущности вещей и совершенно произвольны. Пушка можетъ быть длинная, средняя и малая, тяжелая и легкая, но полупушки, въ строгомъ значеніи слова, быть не можетъ, ибо орудіе, извѣстное подъ этимъ названіемъ, не составляетъ половину пушки ни

въ длинѣ, ни въ вѣсѣ орудія, ни въ дальности полета снаряда. Еще менѣе одно и то же орудіе можетъ быть и пушкою и каронадою, т. е. пушка-каронадою. Въ самомъ дѣлѣ, что заимствовано для этого орудія у каронадъ? — одна наружная форма дульной и нѣкоторымъ образомъ тарельной части; но развѣ въ этомъ состоитъ существенное отличіе каронады отъ пушки? — оно заключается въ маломъ вѣсѣ, въ маломъ зарядѣ и малой длинѣ орудія въ сравненіи съ величиною калибра; всѣ прочія особенности частію принадлежатъ какъ пушкѣ, такъ и каронадѣ, частію могутъ быть и не быть у каронадъ: таковы распалъ, проушина, винградное ухо, лишень, поддонъ.

Во Французскомъ флотѣ въ недавнемъ времени принято новое орудіе 30 ф. подъ именемъ пушка-гаубицы; имя это столько же произвольно и невѣрно, какъ и всѣ другія имена, выше разсмотрѣнныя: въ сущности пушка-гаубица не что иное, какъ 30 ф. единорогъ.

И такъ орудія нашей морской артиллеріи, извѣстныя подъ старинными именами, заключаютъ въ себѣ всѣ роды орудій, существующихъ нынѣ въ иностранныхъ артиллеріяхъ подъ разными названіями, и намъ остается только усовершенствовать свое, заимствуя отъ иностранцевъ всѣ полезныя нововведенія. Въ этомъ случаѣ можно даже посягать на совершенное измѣненіе формы орудія, какъ вещи условной, но старыя имена, знаменующія извѣстные роды орудій, должны оставаться неизмѣнными, доколѣ не упразднятся самыя орудія. Что касается до новыхъ именъ, то въ нихъ нѣтъ никакой надобности, потому что они не представляютъ собою ни одного новаго рода орудій.

Ежели имена бомбовыхъ пушекъ, полупушекъ и пушка-каронадъ, какъ произвольныя, невѣрныя и вовсе ненужныя, со временемъ будутъ упразднены, то

орудія нашей морской артиллеріи могутъ быть подъ слѣдующими названіями:

1) Пушки некаморныя — длинныя, среднія и малыя.

2) Пушки каморныя — длинныя и короткія.

3) Каронады.

4) Фалконеты.

5) Единороги.

6) Мортиры.

Ниже увидимъ, что этихъ орудій вполнѣ достаточно для вооруженія кораблей, фрегатовъ и другихъ судовъ всѣхъ ранговъ.

Разсмотримъ теперь другіе болѣе важные предметы, — калиберъ, вѣсъ, длину и толщину стѣнъ орудія.

Калиберъ орудія.

138. Прямое значеніе этого слова опредѣлено выше (**127**); здѣсь слѣдуетъ присовокупить, что съ величиною калибра тѣсно соединена величина самаго орудія и его снаряда; кромѣ того калиберъ служитъ мѣрою для орудія и нѣкоторыхъ другихъ вещей и съ этою цѣлью раздѣляется у каждаго рода орудій на извѣстное число частей, о чемъ въ своемъ мѣстѣ будетъ сказано подробнѣе.

139. Калиберъ орудія не можетъ быть произвольный; онъ опредѣляется возможностію и удобствомъ примѣненія его въ практикѣ. Мы видѣли, что въ старину употреблялись орудія непомѣрной величины; въ послѣдствіи начали ставить на суда большія и малыя орудія для одной и той же цѣли; нынѣ въ морской артиллеріи орудія употребляются не свыше слѣдующихъ калибровъ.

		Званіе.		Величина.
Въ Россіи:	пушки	36 фунт.	—	6,80 дюйм.
	бомб. пушки	2 пуд.	—	9,65 —
	каронады	36 фунт.	—	6,75 —
	единороги	1 пуд.	—	7,70 —
	фалконеты	3 фунт.	—	3,00 —
	мортиры	5 пуд.	—	13,15 —
Въ Англіи:	пушки	32 фунт.	—	6,41 —
	каронады	32 —	—	6,25 —
	бомб. пушки	10 дюйм.	—	10,00 —
	мортиры	13 —	—	13,00 —
Во Франціи:	пушки и карон.	30 фунт.	—	6,48 —
	бомб. пушки	10 дюйм.	—	10,65 —
	мортиры	12 —	—	12,78 —

Русскія пушки и полупушки 48 фунт. калибра, отлитыя для опыта только на одинъ корабль, Русскія каронады 96, 68 и 48 фунт. и Англійскія бомбовыя пушки 13 дюйм. и каронады 68 и 42 фунт., какъ мало употребительныя, въ расчетъ не приняты.

И такъ, у трехъ первенствующихъ морскихъ державъ предѣлы наибольшихъ калибровъ неодинаковы; мы видимъ, что нынѣшній Русскій калиберъ пушекъ больше всѣхъ; потомъ слѣдуютъ калибры Французскихъ и Англійскихъ пушекъ; Русскій калиберъ каронадъ также больше всѣхъ; потомъ слѣдуютъ калибры Французскихъ и Англійскихъ каронадъ; Французскій калиберъ бомбовыхъ пушекъ больше всѣхъ, потомъ слѣдуютъ калибры Англійскихъ и Русскихъ бомбовыхъ пушекъ; наконецъ Русскій и Англійскій калибры мортиръ почти одинаковы и нѣсколько больше калибра Французскихъ мортиръ. Допустивъ, что предназначеніе орудій одного званія повсюду одинаково, надо согласиться, что и предѣлъ наибольшаго калибра долженъ быть для всѣхъ одинъ; мы видимъ однакоже, что на дѣ-

лѣ этого нѣтъ. Причина состоитъ въ томъ, что каждая артиллерія издавна усвоила извѣстные калибры, отъ которыхъ безъ крайней надобности не отступаетъ; что касается до тожества въ величинѣ калибровъ, то оно не допускается съ цѣлью политическою, которая требуетъ, чтобы калибры орудій всегда были нѣсколько больше или меньше калибровъ, принятыхъ въ иностранныхъ артиллеріяхъ; иначе непріятель могъ бы извлекать изъ чужихъ орудій и въ особенности изъ снарядовъ весьма важную для себя пользу.

Разсмотримъ теперь всѣ обстоятельства, отъ которыхъ зависитъ предѣлъ наибольшаго калибра. Вопросъ этотъ разбивается на три частныхъ вопроса, требующихъ особыхъ рѣшеній, именно:

1) Какъ великъ долженъ быть наибольшій калиберъ орудій, стрѣляющихъ ядрами?

2) Какъ великъ долженъ быть наибольшій калиберъ единороговъ и орудій одного съ ними рода, стрѣляющихъ разрывными и зажигательными снарядами?

3) Какъ великъ долженъ быть наибольшій калиберъ мортиръ?

140 Орудія, стрѣляющія ядрами, наносятъ вредъ непріятелю простымъ ударомъ снаряда въ стѣны и другія части корабля; слѣдовательно, чѣмъ больше ядро, тѣмъ значительнѣе будетъ пробоина, проломъ и другія поврежденія. Съ другой стороны увеличеніе калибра орудій, стрѣляющихъ ядрами, имѣетъ свой предѣлъ, за которымъ выгоды, доставляемыя ядромъ значительной величины, не вознаграждаютъ многихъ неудобствъ, именно:

a) Большой калиберъ ведетъ за собою большія ядра, которыя отягощаютъ корабль и отчасти замедляютъ стрѣльбу. Ежели возьмемъ для примѣра 30 ф. кали-

беръ, котораго ядра вѣсятъ 35 ф., и станемъ увеличивать его постепенно до 36, 48, 68 и 96 фунт. калибра, то вѣсъ ядеръ отъ 35 фунт. возрастетъ до 44, 60, 84 и 105 фунтовъ, т. е. въ содержаніи чиселъ

0,818 : 1
0,583 : 1
0,416 : 1
0,333 : 1.

Изъ этого видно, что ежели на кораблѣ извѣстнаго ранга и извѣстныхъ размѣровъ, вмѣсто пушекъ 30 фунт. калибра, захотѣли бы поставить пушки 36, 48, 68 и 96 фунт. калибра, то въ первыхъ двухъ случаяхъ, для сохраненія всѣхъ мореходныхъ качествъ корабля, потребовалось бы уменьшить штатное число ядеръ на $\frac{1}{5}$ и $\frac{2}{5}$; что касается до вооруженія того же корабля пушками 68 и 96 фунт. калибра, то оно оказывается вовсе невозможнымъ, ибо съ перемѣною 30 ф. калибра на 68 фунт. вѣсъ ядеръ увеличится въ $2\frac{1}{2}$ раза, а съ перемѣною того же калибра на 96 фунт. — въ три раза.

b) Большой калиберъ не можетъ быть принятъ для однокалибернаго вооруженія еще и потому, что тогда большая часть орудій или выйдутъ слишкомъ тяжелыя, или потеряютъ главнѣйшія достоинства, — надлежащую длину, слѣдственно и дальность полета. Тяжелыя орудія дѣйствуютъ разрушительно на стѣны корабля, отнимаютъ у него, въ извѣстныхъ случаяхъ, главнѣйшее мореходное качество — остойчивость и отчасти замедляютъ стрѣльбу; короткія орудія опаливаютъ бортъ корабля и не доставляютъ надлежащей дальности полета; въ послѣднемъ случаѣ корабль, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, лишается значительной части боевой силы.

c) Польза, ожидаемая отъ орудій большаго кали-

бра, не увеличивается пропорціонально величинѣ снаряда. Возьмемъ для примѣра ядра 30, 36 и 48 фунтовыя, которыхъ діаметръ 6,30, 6,65 и 7,55 дюйма, а вѣсъ 35, 44 и 60 фунтовъ. Изъ этого видно, что когда діаметръ 30 ф. ядра увеличится на 0,35 дюйма, тогда и пробоина, производимая ядромъ, увеличится на столько же, а вѣсъ ядра прибавится на 9 фунтовъ, что составляетъ $^1/_4$ прежняго вѣса; когда же діаметръ 30 фунт. ядра увеличится на 1,25 дюйма, тогда и пробоина увеличится на столько же, а вѣсъ ядра прибавится на 25 фунтовъ, что составляетъ $^5/_7$ прежняго вѣса. Но какъ пробоины величиною въ 6,30, 6,65 и 7,55 дюйма въ практикѣ не составляютъ никакой разности, ибо всѣ три удобно могутъ быть закрыты и въ сущности причиняютъ одинаковый вредъ кораблю, а во всѣхъ другихъ случаяхъ преимущество 36 и 48 фунт. ядеръ передъ 30 ф. состоитъ только въ томъ, что первые два, попадая въ стѣны корабля, нѣсколько болѣе разбрасываютъ щепы, причиняющей вредъ вблизи стоящимъ людямъ; то и слѣдуетъ заключить, что польза отъ 36 и 48 фунт. калибра въ сравненіи съ 30 фунт. весьма малая, а невыгоды значительныя. Если же возьмемъ ядра 68 и 96 фунт., которыхъ діаметръ 7,85 и 8,85 дюйма, а вѣсъ 84 и 105 фунт., то польза все еще будетъ не довольно значительная, а невыгоды везрастутъ до такой степени, что употребленіе пушекъ 68 и 96 фунт. калибра окажется вовсе невозможнымъ, ибо въ этомъ случаѣ пробоины увеличатся на 1,55 и 2,55 дюйма въ сравненіи съ 30 фунт, ядромъ, а вѣсъ въ $2^1/_2$ и 3 раза.

И такъ, предшедшія разсужденія приводятъ къ слѣдующимъ заключеніямъ.

1) Калиберъ орудій, стрѣляющихъ ядрами, имѣетъ свой предѣлъ, за которымъ польза отъ увеличенія ка-

либра не вознаграждаетъ за всѣ невыгоды, каковы: отягощеніе корабля излишнимъ грузомъ, разрушительное дѣйствіе тяжелыхъ орудій на корабельныя стѣны или отнятіе у орудій главныхъ достоинствъ — надлежащей длины, слѣдственно и дальности полета, наконецъ замедленіе въ стрѣльбѣ.

2) Ежели для кораблей нынѣшнихъ размѣровъ, вмѣсто разнокалибернаго вооруженія потребуется принять вооруженіе однокалиберное, то изъ всѣхъ разсмотрѣнныхъ выше калибровъ 30 фунт. будетъ самый удобный и выгодный, ибо тогда можно доставить всѣмъ орудіямъ надлежащій вѣсъ, слѣдственно длину и дальность полета, и снабдить корабль штатнымъ числомъ ядеръ, не отнимая у него ни одного изъ мореходныхъ качествъ. Что касается до 36 и 48 фунт. калибровъ, то въ этомъ случаѣ, кромѣ убавки штатнаго часла ядеръ, потребуется уменьшить вѣсъ большой части орудій до такой степени, что длина ихъ и дальность полета будутъ уже недостаточны; наконецъ 68 и 96 фунт. калибры увеличиваютъ грузъ корабля въ такой мѣрѣ, что употребленіе ихъ оказывается вовсе невозможнымъ.

Обратимся ко второму вопросу и разсмотримъ, какъ великъ долженъ быть наибольшій калиберъ единороговъ и орудій одного съ ними рода.

141. Единороги и орудія одного съ ними рода предназначены для стрѣльбы преимущественно разрывными и зажигательными снарядами; первые изъ этихъ снарядовъ наносятъ вредъ кораблю ударомъ въ стѣны и другія части и разрывательнымъ дѣйствіемъ снаряда въ стѣнахъ или внутри корабля; послѣдніе — ударомъ и кромѣ того зажигательнымъ дѣйствіемъ своего состава. Очевидно, что во всѣхъ этихъ слу-

чаяхъ съ значительнымъ увеличенiемъ калибра дѣйствiе снаряда увеличивается въ значительной степени. Кромѣ того, единороги и орудiя одного съ ними рода бываютъ на корабляхъ въ ограниченномъ числѣ, слѣдовательно невыгоды, происходящiя отъ значительнаго приращенiя груза въ снарядахъ и отъ разрушительнаго дѣйствiя тяжелыхъ орудiй на корабельныя стѣны въ разсматриваемомъ случаѣ не имѣютъ мѣста. Изъ этого видно, что предѣлъ наибольшаго калибра единороговъ и орудiй одного съ ними рода зависитъ единственно отъ удобства въ заряжанiи и дѣйствованiи. Для этого необходимо, чтобъ снарядъ и орудiе со станкомъ не были излишне тяжелы; ибо въ противномъ случаѣ поднятiе снаряда изъ погреба въ баттарею и вкладыванiе его въ каналъ, а также поворачиванiе, придвиганiе и отодвиганiе орудiя при обыкновенныхъ средствахъ будетъ или крайне медленнымъ или вовсе невозможнымъ. Возьмемъ для примѣра бомбовыя пушки 2 и 3 пудовыя, которыхъ вѣсъ со станкомъ 367 и 520 пудовъ; дiаметръ бомбъ 9,5 и 10,6 дюймовъ; вѣсъ бомбъ съ поддономъ, порохомъ и зажигательнымъ составомъ $2^1/_4$ и 3 пуда; разрывной зарядъ 3 и 4 фунта. Очевидно, что ежели вмѣсто 2 пудоваго калибра принять 3 пудовой, то съ этою перемѣною вредное дѣйствiе, производимое пробоиною и разрывомъ снаряда, увеличится весьма мало, а заряжанiе и дѣйствованiе при обыкновенныхъ средствахъ и даже съ прибавкою прислуги сдѣлается весьма неудобнымъ и медленнымъ. Если же 2 пудовой калиберъ замѣнить 5 пудовымъ, то неудобство и медленность въ заряжанiи и дѣйствованiи возрастетъ до такой степени, что употребленiе орудiй этого калибра будетъ вовсе невозможно. Все это приводитъ къ тому заключенiю, что 2 пудовой калиберъ бомбо-

выхъ пушекъ и орудій одного съ ними рода для вооруженія кораблей и другихъ судовъ есть самый удовлетворительный, и что за предѣлами этого калибра приращеніе въ пользѣ не вознаграждаетъ многихъ неудобствъ, встрѣчающихся при заряжаніи и дѣйствованіи.

Перейдемъ къ третьему вопросу и разсмотримъ, какъ великъ долженъ быть наибольшій калиберъ мортиръ.

142. Изъ мортиръ обыкновенно стрѣляютъ подъ значительными углами возвышенія; отъ этого снаряды поднимаются весьма высоко и падаютъ на поражаемый предметъ навѣсно: слѣдовательно сила удара снарядовъ увеличивается въ этомъ случаѣ по мѣрѣ увеличенія калибра, потому что большой снарядъ, падая напримѣръ на своды пороховыхъ погребовъ и другихъ вмѣстилищъ, пробиваютъ ихъ удобнѣе, нежели малый снарядъ. Кромѣ того, дѣйствіе разрывнаго заряда и зажигательнаго состава также увеличивается вмѣстѣ съ калибромъ. Посмотримъ теперь, какія препятствія могутъ встрѣтиться при увеличеніи калибра мортиръ за извѣстнымъ предѣломъ.

Съ одной стороны заряженіе мортиръ несравненно легче и удобнѣе, нежели заряженіе единороговъ и бомбовыхъ пушекъ, ибо на бомбардирскихъ судахъ поднятіе снаряда изъ погреба къ орудію не сопровождается такими задрудненіями, какъ на корабляхъ, самое вкладываніе снаряда въ котелъ мортиры весьма удобно, а въ придвиганіи орудія нѣтъ ни какой надобности; наконецъ снабженіе мортиръ надлежащимъ количествомъ снарядовъ не представляетъ никакого препятствія, какъ потому, что на бомбардирскихъ судахъ болѣе двухъ мортиръ не бываетъ, такъ и по той еще

причинѣ, что суда этого рода никогда не плаваютъ отдѣльно, слѣдовательно они безпрепятственно могутъ получать всѣ вообще военные запасы съ блокаднаго флота. Во всѣхъ этихъ случаяхъ мортирный калиберъ можетъ быть гораздо значительнѣе калибра бомбовыхъ пушекъ и орудій одного съ ними рода. Но съ другой стороны и для калибра мортиръ есть свой предѣлъ, за которымъ дальнѣйшее увеличеніе его не столько можетъ приносить пользы, сколько вреда, ибо кромѣ неудобствъ въ заряжаніи, разрушительное дѣйствіе выстрѣловъ изъ мортиръ чрезмѣрной величины на стѣны бомбардирскихъ судовъ будетъ тогда невыносимо. Въ нашей морской артиллеріи издавна приняты мортиры 3 и 5 пудовыя. Орудія эти не представляютъ никакого неудобства въ заряжаніи, могутъ быть снабжены надлежащимъ количествомъ снарядовъ и производятъ удовлетворительное дѣйствіе на своды пороховыхъ погребовъ и другихъ вмѣстилищъ. Что касается до разрушительнаго дѣйствія выстрѣловъ на стѣны бомбардирскихъ судовъ, то въ этомъ случаѣ мортиры 3 пудовыя удобнѣе 5 пудовыхъ. Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что ежели глубина моря и другія условія десантной экспедиціи позволяютъ обратить въ бомбардирскія суда корветы и бриги большихъ размѣровъ, то въ такомъ случаѣ мортиры 5 пудовыя можно употреблять съ большимъ успѣхомъ, нежели 3 пудовыя, ибо 5 пудовая бомба и въ силѣ удара, и въ разрывательномъ дѣйствіи заряда имѣетъ неоспоримое преимущество передъ бомбою 3 пудовою; то же самое должно сказать и о 5 пудовомъ брандскугелѣ.

143. И такъ, подробное изслѣдованіе о наибольшемъ колибрѣ орудій морской артиллеріи приводитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Калиберъ пушекъ и всѣхъ вообще орудій одного съ ними рода, предназначенныхъ для стрѣльбы ядрами, при нынѣшней системѣ вооруженія кораблей и фрегатовъ, не долженъ быть болѣе 30 фунтоваго.

2) Калиберъ бомбовыхъ пушекъ и орудій одного съ ними рода ни въ какомъ случаѣ не долженъ быть болѣе 2 пудоваго.

3) Калиберъ мортиръ не долженъ быть болѣе 5 пудоваго.

4) Дальнѣйшее увеличеніе калибра орудій морской артиллеріи не столько можетъ приносить пользы, сколько вреда.

Ежели теперь допустимъ орудія, опредѣленныхъ выше званій (**137**), то они должны быть слѣдующихъ калибровъ.

a) Пушки некаморныя длинныя отъ 30 до 1 фунт. включительно, средняя и малая — 30 фунтовыя.

b) Пушки каморныя длинныя и короткія 30 фунтовыя.

c) Каронады отъ 30 до 8 ф. включительно.

d) Фалконеты 3 и 1 фунтовые.

e) Единороги 2, $1\frac{1}{2}$, 1 пудовые и 10 фунтовые.

f) Мортиры 5 и 3 пудовыя и 8 фунтовыя.

Вѣсъ орудій.

144. Вопросъ о вѣсѣ орудій должно разсматривать съ двухъ сторонъ: во — первыхъ, какъ необходимое количество металла, отъ котораго зависятъ всѣ качества хорошаго орудія — прочность, удобство въ дѣйствованіи, надлежащая дальность полета, и проч.; во — вторыхъ, какъ количество металла, отъ котораго зависитъ артиллерійскій грузъ корабля, стало-быть его размѣренія и нѣкоторыя мореходныя качества.

Первый изъ этихъ частныхъ вопросовъ находится въ зависимости отъ калибра, длины и толщины стѣнъ орудія и будетъ разсмотрѣнъ ниже, въ статьяхъ объ отношеніи между вѣсомъ орудія, снаряда и заряда; послѣдній стоитъ въ связи съ родомъ и рангомъ судовъ, для вооруженія которыхъ орудіе предназначается, и служитъ предметомъ слѣдующихъ изысканій.

145. Въ Практической морской артиллеріи (ч. 1, гл. II) таблица XI представляетъ вѣсъ нашихъ морскихъ орудій. При разсматриваніи этой таблицы оказывается, что наибольшій вѣсъ пушекъ 7910 фунтовъ, полупушки 6400 ф., бомбовой пушки 9060 ф., каронадъ до 48 ф. калибра включительно 3720 ф., до 96 ф. включительно 5850 ф., пушка—каронадъ 5680 ф., единороговъ 6560 ф., фалконетовъ 320 ф., мортиръ 11680 ф. Изъ числа поименованныхъ здѣсь орудій, пушки, полупушки, каронады до 48 ф. калибра включительно и пушка-каронады употребляются на судахъ въ значительномъ числѣ, слѣдовательно имѣютъ прямое вліяніе на грузъ и мореходныя качества судна и относятся до разсматриваемаго вопроса; что касается до каронадъ 68 и 96 ф. калибра, бомбовыхъ пушекъ, единороговъ и мортиръ, то всѣ эти орудія употребляются въ маломъ числѣ и потому вліяніе ихъ на грузъ и на мореходныя качества судна весьма незначительное. Фалконеты также употребляются въ маломъ числѣ и притомъ орудія эти, по легкости своей, не составляютъ значительнаго груза.

146. Вооруженіе кораблей, принятое въ 1805 году, нѣсколько разъ подвергалось незначительнымъ измѣненіямъ; послѣдніе корабли, вооруженные по этому штату, имѣютъ слѣдующее число орудій:

110 пушечный.

Нижній декъ:	пуш. коротк.	36	фунт.	— 26
	единороговъ	1	пуд.	— 4
Средній декъ:	пуш. коротк.	24	фунт.	— 32
Верхній декъ:	пушекъ	12	—	— 32
Открыт. баттарея:	каронадъ	24	—	— 24
			Итого	118.

84 пушечный.

Нижній декъ:	пушекъ длин.	36	фунт.	— 28
	единороговъ	1	пуд.	— 4
Верхній декъ:	пушекъ длин.	24	фунт.	— 32
Открыт. баттарея:	пуш.	12	—	— 6
	каронадъ	24	—	— 26
			Итого	96.

74 пушечный.

Нижній декъ:	пуш. коротк.	36	фунт.	— 24
	единороговъ	1	пуд.	— 4
Верхній декъ:	пуш. коротк.	24	фунт.	— 30
Открыт. баттарея:	пуш.	8	—	— 16
	каронадъ	24	—	— 6
			Итого	80.

Изъ многолѣтнихъ опытовъ дознано, что при такомъ вооруженіи корабли обладаютъ всѣми мореходнымикачествами, — крѣпостью, ходкостью, остойчивостью, и прочая. Въ недавнемъ времени начали ставить въ нижній декъ, вмѣсто обыкновенныхъ пушекъ, по 2 бомбовыя пушки 2 пуд. калибра, а съ открытой баттареи положено снять всѣ шкафутныя орудія.

Съ другой стороны новѣйшіе опыты показали, что корабли 100 и 84 пушечные, будучи вооружены, первый орудіями 48 ф., послѣдній орудіями 36 ф. калибра, лишаются важнѣйшихъ мореходныхъ качествъ, ибо при этихъ опытахъ первый имѣлъ весьма слабую

16

остойчивость и худо слушалъ руля, у послѣдняго оказалось разслабленіе въ членахъ. Вооруженіе это состоитъ изъ слѣдующихъ орудій.

120 пушечный.

Нижній декъ: пушекъ длин.	48 фунт.	—	30
бомб. пуш.	2 пуд.	—	4
Средній декъ: пуш. корот.	48 фунт.	—	32
Верхній декъ: полупушекъ	48 —	—	34
Открыт. баттарея: полупуш.	48 —	—	4
каронадъ	96 —	—	2
	48 —	—	22
		Итого	128

84 пушечный.

Нижній декъ: пуш. длин.	36 фунт.	—	28
единороговъ	1 пуд.	—	4
Верхній декъ: пуш. корот.	36 фунт.	—	32
Открыт. баттарея: пуш. дл.	18 —	—	4
каронадъ	36 —	—	24
	18 —	—	4
		Итого	96

Ежели возьмемъ два корабля одного ранга, но вооруженные одинъ по обыкновенной, другой по новой системѣ, то грузъ ихъ покажетъ крайніе предѣлы, между которыми должно искать наивыгоднѣйшій вѣсъ орудій.

147. Зная вѣсъ орудій, станковъ, принадлежности, снарядовъ, и прочая (Практ. морск. артил. ч. 1), и принимая въ расчетъ, что нѣкоторая часть снарядовъ (по 9 на орудіе) находится въ баттареяхъ, а весь порохъ и остальные снаряды въ подводной части, не трудно опредѣлить надводный и подводный грузъ корабля. Ежели возьмемъ 84 пушечный корабль съ по-

казаннымъ выше обыкновеннымъ и однокалибернымъ вооруженіемъ, то получимъ слѣдующій надводный и подводный грузъ въ пудахъ.

Надводный грузъ.		*Обыкновенное вооруженіе.*	*Однокалиберн. вооруженіе.*
Въ нижн. декѣ:	въ орудіяхъ	6193	6193
	въ станкахъ	1288	1288
	въ принадлеж.	407	407
	въ снарядахъ	313	313
	Итого	8201	8201.
Въ верх. декѣ:	въ орудіяхъ	4768	5472
	въ станкахъ	1008	1152
	въ принадлеж.	384	400
	въ снарядахъ	208	313
	Итого	6368	7337.
На откр. баттареѣ:	въ орудіяхъ	1606	2125
	въ станкахъ	705	867
	въ принадлеж.	144	172
	въ снарядахъ	189	275
	Итого	2644	3439.
Итого	въ орудіяхъ	12567	13790
	въ станкахъ	3001	3307
	въ принадлеж.	935	979
	въ снарядахъ	710	901
Всего надводнаго груза		17213	18977.
Подводный грузъ.			
	Въ снарядахъ	6479	8885
	въ порохѣ	2392	2880
Всего подводнаго груза		8871	11765.
Полный грузъ корабля		26084	30742.

Изъ этого видно, что съ перемѣною обыкновеннаго, разнокалибернаго, вооруженія въ однокалиберное, состоящее изъ пушекъ и каронадъ 36 фунт. калибра, оказывается слѣдующее:

1) Надводный грузъ въ нижнемъ декѣ остается неизмѣннымъ; въ верхнемъ декѣ увеличивается на 969 пудовъ, или въ содержаніи 1 : 1,152; на открытой баттареѣ на 795 пудовъ, или въ содержаніи 1 : 1,3; наконецъ весь надводный грузъ прибавляется на 1764 пуда, или въ содержаніи 1 : 1,102.

2) Подводный грузъ увеличивается въ снарядахъ на 2406 пудовъ, или въ содержаніи 1 : 1,371; въ порохѣ на 488 пудовъ, или въ содержаніи 0,830 : 1; наконецъ, весь подводный грузъ прибавляется на 2894 пуда, или въ содержаніи 1 : 1,326.

3) Полный грузъ корабля увеличивается на 4658 пудовъ, или въ содержаніи 1 : 1,178.

148. *И такъ*, ежели на 84 пушечномъ кораблѣ, вмѣсто обыкновеннаго, разнокалибернаго, вооруженія, будутъ приняты поименованныя выше орудія 36 фунт. калибра, то грузъ нижняго дека останется неизмѣннымъ, а въ верхнемъ декѣ, на открытой баттареѣ и въ подводной части увеличится въ содержаніи чиселъ

1 : 1,152
1 : 1,300
1 : 1,326

Съ другой стороны опыты показываютъ, что съ этою перемѣною въ вооруженіи корабль теряетъ такія мореходныя качества, на которыя увеличеніе подводнаго груза вреднаго дѣйствія не производитъ; слѣдовательно въ разсматриваемомъ случаѣ только приращеніе груза въ верхнемъ декѣ и на открытой баттареѣ причиняетъ существенный вредъ кораблю.

Само собою разумѣется, что такое вредное дѣйствіе вооруженія на мореходныя качества корабля легко отвратить, уменьшивъ въ значительной степени вѣсъ орудій; но тогда послѣднія потеряютъ важнѣйшее достоинство, — надлежащую дальность полета. Что касается до незначительнаго облегченія орудій, то оно вовсе безполезно, ибо съ этою перемѣною значительная часть баттарейнаго груза, состоящаго въ станкахъ, принадлежности и снарядахъ, ни сколько не измѣнится и по прежнему будетъ причинять вредъ кораблю за одно съ орудіями.

Такимъ образомъ приходимъ къ прежнему заключенію, выведенному изъ опыта, что вооруженіе кораблей орудіями 36 ф. калибра не представляетъ никакой выгоды, ибо въ этомъ случаѣ или корабль потеряетъ одно изъ мореходныхъ качествъ, — крѣпость, или у орудій будетъ отнято важнѣйшее достоинство, — надлежащая дальность полета. Еще менѣе пользы можно ожидать отъ вооруженія кораблей орудіями 48 ф. калибра, ибо тогда корабль, даже при увеличенныхъ размѣрахъ, или окажется вовсе неспособнымъ къ плаванію, или орудія получатъ самую ограниченную дальность полета.

Но ежели съ одной стороны корабли, вооруженные для опыта орудіями 36 и 48 фунт. калибра, сами по себѣ не принесли службѣ ожидаемой пользы, то съ другой эта попытка привела къ рѣшенію весьма важнаго вопроса о наибольшемъ калибрѣ и наибольшемъ надводномъ грузѣ кораблей однокалибернаго вооруженія, ибо мы знаемъ теперь, что при этомъ вооруженіи 36 фунт. калиберъ орудій и увеличеніе груза въ верхнемъ декѣ въ содержаніи 1 : 1,152, а на открытой баттареѣ въ содержаніи 1 : 1,3 противъ обыкновеннаго груза суть крайніе предѣлы, за которыми

всякое увеличеніе въ калибрѣ и въ надводномъ грузѣ ведетъ къ отнятію у корабля одного изъ важнѣйшихъ мореходныхъ качествъ, — остойчивости.

149. Изъ предшедшихъ изслѣдованій (**140**) оказывается, что 30 фунт. орудія суть самыя удобныя и выгодныя для однокалибернаго вооруженія; посмотримъ теперь какъ великъ долженъ быть вѣсъ этихъ орудій въ каждой баттареѣ. Возьмемъ для примѣра опять 84 пушечный корабль, на которомъ, по снятіи шкафутныхъ орудій, находится:

Въ нижнемъ декѣ	32	орудія,
верхнемъ декѣ	32	—
На открытой баттареѣ...	20	—
Всего.....	84	орудія.

Въ числѣ этихъ орудій можетъ быть поставлено: въ нижнемъ декѣ 6 бомбовыхъ пушекъ 2 пуд. калибра, въ верхнемъ декѣ 4 бомбовыхъ пушки $1^1/_2$ пуд. калибра, на открытой баттареѣ 4 длин. пушки 18 ф. калибра.

Выше сказано, что издавна принятое разнокалиберное вооруженіе не причиняетъ никакого вреда мореходнымъ качествамъ корабля и что, напротивъ того, вооруженіе орудіями 36 калибра разслабляетъ корабельные члены. И такъ, ежели вмѣсто 36 фунт. калибра примемъ 30 фунт., какъ самый удобный и выгодный, а вмѣсто вѣса 36 фунт. орудій каждой баттареи возьмемъ средній вѣсъ между вѣсомъ орудій каждой баттареи разнокалибернаго и однокалибернаго вооруженія, то получимъ искомый вѣсъ металла въ орудіяхъ каждой баттареи, который ни сколько не будетъ обременителенъ для корабля, ибо тогда незначительное приращеніе противъ вѣса орудій верхняго дека и открытой баттареи разнокалибернаго вооруженія будетъ устранено убавкою надводнаго груза въ станкахъ, при-

надлежности и снарядахъ, а въ нижнемъ декѣ вѣсъ орудій останется прежній.

Вѣсъ орудій нижняго дека при разнокалиберномъ вооруженіи 6193, при однокалиберномъ также 6193; слѣдовательно искомый вѣсъ металла будетъ 6193.

Вѣсъ орудій верхняго дека при разнокалиберномъ вооруженіи 4768, при однокалиберномъ 5472; слѣдовательно искомый вѣсъ металла будетъ

$$\frac{4768 + 5472}{2} = 5120.$$

Вѣсъ орудій открытой баттареи при разнокалиберномъ вооруженіи 1606, при однокалиберномъ вооруженіи 2125; слѣдовательно искомый вѣсъ металла въ круглыхъ числахъ будетъ

$$\frac{1606 + 2125}{2} = 1865.$$

Ежели теперь изъ найденнаго вѣса металла каждой баттареи вычтемъ вѣсъ 2 и $1\frac{1}{2}$ пудовыхъ бомбовыхъ пушекъ и 18 фунт. длинныхъ пушекъ, назначенныхъ выше въ составъ вооруженія 84 пушечныхъ кораблей, и раздѣлимъ на остальное число орудій каждой баттареи, то получимъ вѣсъ одного 30 фунт. орудія въ круглыхъ числахъ, именно:

Въ нижнемъ декѣ........ $\frac{6193 - 1356}{26} = 186$ пуд.

верхнемъ декѣ........ $\frac{5120 - 699}{28} = 158$ —

На открытой баттареѣ.. $\frac{1865 - 436}{16} = 89$ —

Обратимся къ приведенному выше разнокалиберному вооруженію 110 и 74 пушечныхъ кораблей обыкновенныхъ размѣровъ и посмотримъ, каковъ будетъ вѣсъ орудій каждой баттареи съ перемѣною орудій разныхъ калибровъ въ орудія 30 фунт. калибра.

На 110 пушечномъ кораблѣ, по снятіи шкафутныхъ орудій, находится:

Въ нижнемъ декѣ	30	орудій
среднемъ декѣ	32	—
верхнемъ декѣ	32	—
На открытой баттареѣ	16	—
Всего	110	орудій.

Въ числѣ этихъ орудій можетъ быть поставлено въ нижнемъ декѣ 6 бомбовыхъ пушекъ 2 пуд. калибра, въ среднемъ декѣ 4 единорога 1 пуд. калибра, на открытой баттареѣ 4 длин. пушки 18 ф. калибра.

Ежели изъ вѣса орудій разнокалибернаго вооруженія 110 пушечнаго корабля (**146**) вычтемъ въ нижнемъ декѣ вѣсъ 6 бомбовыхъ пушекъ, въ среднемъ вѣсъ 4 единороговъ, на открытой баттареѣ вѣсъ 4 длинныхъ пушекъ, помянутыхъ выше калибровъ, то получимъ вѣсъ металла для орудій 30 фунт. калибра, именно:

Въ орудіяхъ нижняго дека	3746	пуд.
средняго дека	3184	—
верхняго дека	2464	—
открытой баттареи	620	—

Но какъ съ перемѣною прежнихъ орудій на орудія 2 и 1 пуд. и 30 фунт. калибра, вѣсъ въ станкахъ, принадлежности и снарядахъ въ нижнемъ, среднемъ и верхнемъ декѣ увеличится на 170, 280 и 470 пудовъ, а на открытой баттареѣ уменьшится на 190 пудовъ, то вѣсъ одного 30 фунт. орудія долженъ быть:

Въ нижнемъ декѣ........ $\frac{3746 - 170}{24} = 149$

среднемъ декѣ........ $\frac{3184 - 280}{28} = 103$

верхнемъ декѣ........ $\frac{2464 - 470}{32} = 62$

На открытой баттареѣ.. $\frac{620 + 190}{12} = 67.$

Если же примемъ въ расчетъ корабль, вооруженный, въ нижнемъ декѣ 36 фунт. длинными пушками, въ среднемъ декѣ 24 фунт. длинными пушками, въ верхнемъ декѣ 18 ф. короткими пушками, на открытой баттареѣ 24 фунт. каронадами, причемъ вѣсъ въ станкахъ, принадлежности и снарядахъ въ нижнемъ декѣ и на открытой баттареѣ уменьшится на 25 и 190 пудовъ, а въ среднемъ и верхнемъ декахъ увеличится на 185 и 130 пудовъ, то вѣсъ одного 30 фунт. орудія долженъ быть слѣдующій:

Въ нижнемъ декѣ......... $\frac{4448 + 25}{24} = 186$ пуд.

среднемъ декѣ......... $\frac{4112 - 185}{28} = 140$ —

верхнемъ декѣ......... $\frac{2816 - 130}{32} = 84$ —

На открытой баттареѣ.. $\frac{620 + 190}{12} = 67$ —

Среднiй вѣсъ орудiй 110 пушечнаго корабля въ круглыхъ числахъ будетъ:

Въ нижнемъ декѣ.................167
среднемъ декѣ.................122
верхнемъ декѣ................. 73
На открытой баттареѣ........... 67

Возьмемъ 74 пушечный корабль, на которомъ, по снятiи шкафутныхъ орудiй, находится:

Въ нижнемъ декѣ.........28 орудiй
верхнемъ декѣ.........30 —
На открытой баттареѣ....16 —

Всего.......74 орудiя.

Въ числѣ этихъ орудiй можетъ быть поставлено: въ нижнемъ декѣ 4 бомбовыя пушки 2 пуд. калибра, въ верхнемъ декѣ 2 единорога 1 пуд. калибра, на от-

крытой баттареѣ 4 длинныя пушки 18 фунт. калибра. Слѣдовательно вѣсъ металла для орудій 30 фунт калибра будетъ:

Въ нижнемъ декѣ.........3856 пуд.
верхнемъ декѣ.........3272 —
На открытой баттареѣ... 708 —

Но какъ съ перемѣною прежнихъ орудій на 2 и 1 пудовыя и 30 и 18 фунт., вѣсъ въ станкахъ, принадлежности и снарядахъ въ нижнемъ и верхнемъ декахъ и на открытой баттареѣ увеличится на 88, 230 и 115 пудовъ, то вѣсъ одного 30 фунт. орудія въ круглыхъ числахъ долженъ быть:

Въ нижнемъ декѣ........ $\frac{3856 - 88}{24} = 157$

верхнемъ декѣ....... $\frac{3272 - 230}{28} = 108$

На открытой баттареѣ.. $\frac{708 - 115}{12} = 50.$

Если же примемъ въ расчетъ 74 пушечный корабль, вооруженный: въ нижнемъ декѣ 36 фунт. длинными пушками, въ верхнемъ декѣ 24 фунт. длинными пушками, на открытой баттареѣ 24 фунт. каронадами, причемъ вѣсъ въ станкахъ, принадлежности и снарядахъ въ нижнемъ декѣ и на открытой баттареѣ уменьшится на 98 и 135 пудовъ, а въ верхнемъ декѣ увеличится на 140 пудовъ, то вѣсъ одного 30 фунт. орудія въ круглыхъ числахъ долженъ быть:

Въ нижнемъ декѣ........ $\frac{4504 + 90}{24} = 191$ пуд.

верхнемъ декѣ........ $\frac{4142 - 140}{28} = 143$ —

На открытой баттареѣ... $\frac{708 + 135}{12} = 70$ —

Среднiй вѣсъ 30 фунт. орудiй 74 пушечнаго корабля въ круглыхъ числахъ будетъ:

Въ нижнемъ декѣ..........174 пуд.
верхнемъ декѣ..........126 —
На открытой баттареѣ.... 60 —

Остается разсмотрѣть, какiя орудiя могутъ быть приняты для однокалибернаго вооруженiя фрегатовъ; нынѣшнiе 44 пушечные имѣютъ:

Въ декѣ пушекъ короткихъ 24 фунт. 30
На открытой баттареѣ
каронадъ....... 24 — 24

Всего 54 орудiя.

Ежели предположимъ, что въ числѣ пушекъ будетъ поставлено 2 единорога 1 пуд. калибра, вѣсомъ въ 164 пуда, а въ числѣ каронадъ 4 длин. каморныя пушки 30 ф. калибра, вѣсомъ въ 100 пуд., то вѣсъ остальныхъ орудiй будетъ:

Въ декѣ..................3272 пуд.
На открытой баттареѣ 656 —

Но какъ съ этою перемѣною вѣсъ въ станкахъ, принадлежности и снарядахъ увеличится въ декѣ на 49, а на открытой баттареѣ на 58 пудовъ, то вѣсъ металла въ орудiяхъ каждой баттареи, за исключенiемъ 2 единороговъ и 4 длин. каморныхъ пушекъ, долженъ быть:

Въ декѣ.....................3223 пуд.
На открытой баттареѣ... 598 —

Если же примемъ въ расчетъ, что на фрегатахъ, по снятiи шкафутныхъ орудiй, должно находиться:

Въ декѣ....................30 орудій
На открытой баттареѣ..20 —

Всего 50 орудій,

то вѣсъ каждаго орудія въ круглыхъ числахъ будетъ:

Въ декѣ....................$\frac{3223}{28}$ = 115 пуд.

На открытой баттареѣ $\frac{598}{16}$ = 37 —

Этотъ выводъ показываетъ, что 44 пушечные фрегаты, вооруженные короткими 24 фунт. пушками и 24 фунт. каронадами, не могутъ быть вооружены пушками и каронадами 30 фунт. калибра, ибо въ декѣ должно поставить пушки вѣсомъ въ 115 пудовъ, а на открытой баттареѣ каронады въ 37 пуд., которыя не могутъ доставлять надлежащей дальности полета.

Возьмемъ другое вооруженіе 44 пушечныхъ фрегатовъ, столько же употребительное, какъ и первое, именно:

Въ декѣ пушекъ длинныхъ 24 фунт. 30
На откр. баттар. пуш. кор. 24 — 4
каронадъ 24 — 24

Всего 58 орудій.

Предположивъ, что въ декѣ будетъ поставлено 2 единорога 1 пуд. калибра, а на открытой баттареѣ 4 пушки, вѣсомъ въ 100 пудовъ каждая, и выключивъ вѣсъ этихъ орудій изъ вѣса показанныхъ выше орудій, получимъ вѣсъ металла въ остальныхъ орудіяхъ, именно:

Въ декѣ ....4142 пуд.
На открытой баттареѣ...1136 —

Но какъ съ этою перемѣною вѣсъ въ станкахъ, принадлежности и снарядахъ увеличится въ декѣ на

50, а на открытой баттареѣ на 30 пудовъ, то вѣсъ метала въ остальныхъ орудіяхъ каждой баттареи долженъ быть:

Въ декѣ ....4092 пуд.
На открытой баттареѣ...1106 —

Если же примемъ въ расчетъ, что на фрегатѣ, по снятіи шкафутныхъ орудій, должно находиться:

Въ декѣ ....30 орудій,
На открытой баттареѣ..20 —

то вѣсъ каждаго орудія въ круглыхъ числахъ будетъ:

Въ декѣ .... $\frac{4092}{28}$ = 146 пуд.

На открытой баттареѣ... $\frac{1106}{16}$ = 69 —

Этотъ случай ясно показываетъ, что на 44 пушечныхъ фрегатахъ, вмѣсто длинныхъ 24 фунт. пушекъ и обыкновенныхъ 24 фунт. каронадъ, безъ всякаго препятствія могутъ быть поставлены пушки и каронады 30 фунт. калибра, считая въ томъ числѣ и два единорога 1 пуд. калибра.

И такъ орудія 30 фунт. калибра для однокалибернаго вооруженія кораблей 120, 110, 84 и 74 пушечныхъ и фрегатовъ по вѣсу своему оказываются шести разрядовъ, именно:

Орудія нижняго дека кораблей всѣхъ четырехъ ранговъ составляютъ первый разрядъ, отвѣчающій некаморнымъ длиннымъ пушкамъ; средній вѣсъ ихъ 176 пудовъ.

Орудія верхняго дека 84 пушечныхъ кораблей и дечныя орудія большихъ фрегатовъ составляютъ второй разрядъ, отвѣчающій некаморнымъ среднимъ пушкамъ; вѣсъ ихъ въ круглыхъ числахъ 152 пуда.

Орудія средняго дека 100 пушечныхъ кораблей и

верхняго дека 74 пушечныхъ кораблей составляютъ третій разрядъ, отвѣчающій некаморнымъ малымъ пушкамъ; средній вѣсъ ихъ въ круглыхъ числахъ 124 пуда.

Орудія, служащія для добавочнаго вооруженія открытой баттареи фрегатовъ, составляютъ четвертый разрядъ, отвѣчающій каморнымъ длиннымъ пушкамъ; вѣсъ ихъ 100 пудовъ. Эти же орудія могутъ служить и для добавочнаго вооруженія открытой баттареи кораблей, вмѣсто положенныхъ выше 18 фунт. длинныхъ пушекъ.

Орудія верхняго дека 100 пушечныхъ и открытой беттареи 84 пушечныхъ кораблей составляютъ пятый разрядъ, отвѣчающій каморнымъ короткимъ пушкамъ; средній вѣсъ ихъ 81 пудъ.

Орудія открытой баттареи кораблей 100 и 74 пушечныхъ и большихъ фрегатовъ составляютъ шестой разрядъ, отвѣчающій каронадамъ; средній вѣсъ ихъ въ круглыхъ числахъ 64 пуда.

150. Предшедшія изслѣдованія показываютъ, что морскія орудія должны имѣть слѣдующій вѣсъ:

a) Некаморная 30 фунт. длинная пушка 176 пудовъ, средняя 152 пуда, малая 124 пуда.

b) Каморныя 30 фунт. длинная въ 100 пудовъ, короткая въ 81 пудъ.

c) Каронада 30 фунт. 64 пуда.

d) Единороги 2 и $1^1/_2$ пудовые 226 и 174 пудовъ, т. е. въ вѣсъ нынѣшнихъ бомбовыхъ пушекъ соотвѣтствующихъ калибровъ.

e) Наконецъ, вѣсъ некаморныхъ длинныхъ пушекъ отъ 24 до 1 фунт., каронадъ отъ 24 до 8 фунт., единороговъ 1 пудовыхъ и 10 фунт., фалконетовъ 3 и 1 фунт., мортиръ 5 и 3 пудовыхъ и 8 фунт. измѣне-

нія не требуетъ (см. Практ. Морск. Артил., ч. 1, табл. XI).

Слѣдующая таблица представляетъ вѣсъ пушекъ и каронадъ англійскихъ 32 ф., французскихъ и Русскихъ 30 фунт. сравнительно съ вычисленнымъ вѣсомъ пушекъ и каронадъ 30 ф. калибра.

	Англійскія.	Французскія.	Русскія.	Вычисленныя.
	Пуды.	Пуды.	Пуды.	Пуды.
Пушки........	191 1/3	»	»	»
	170 3/4	181 1/2	173	176
	151 1/4	148 1/2	»	152
	121 1/2	»	128	124
	97 1/4	»	»	100
	76	»	»	81
Каронады	53	60	56	64

Изъ этой таблицы видно: 1) что во Французскомъ флотѣ, состоящемъ нынѣ изъ трехъ-дечныхъ 120 пушечныхъ и двухъ-дечныхъ 100, 90 и 82 пушечныхъ кораблей и 60, 52 и 46 пушечныхъ фрегатовъ, недостаетъ короткихъ каморныхъ пушекъ, необходимыхъ для вооруженія верхняго дека кораблей 120 пушечныхъ и открытой баттареи кораблей 100, 90 и 82 пушечныхъ; въ Русскомъ флотѣ недостаетъ некаморныхъ среднихъ пушекъ, необходимыхъ для вооруженія верхняго дека кораблей 84 пушечныхъ, каморныхъ короткихъ пушекъ для верхняго дека кораблей 100 пушечныхъ и открытой баттареи кораблей 84 пушечныхъ; 2) что англійскія пушки въ 196 пудовъ вовсе не нужны для однокалибернаго вооруженія кораблей, ибо орудія, показанныя въ послѣдней графѣ таблицы, какъ видно изъ предшедшихъ изысканій, могутъ удовлетворять

всѣмъ требованіямъ этого вооруженія, ни сколько не измѣняя ни одного изъ мореходныхъ качествъ корабля; что касается до вооруженія фрегатовъ, то пушки въ 196 пудовъ непомѣрно тяжелы для судовъ этого рода, и 3) что пушки въ $97\frac{1}{4}$ пудовъ, предназначаемыя для добавочнаго вооруженія открытой баттареи кораблей и фрегатовъ, съ пользою могутъ быть замѣнены длин. каморными пушками 30 фунт. калибра въ 100 пудовъ.

Длина орудія.

151. Вопросъ о длинѣ морскихъ орудій должно разсматривать съ двухъ сторонъ: во-первыхъ, относительно удобства помѣщенія орудія и дѣйствованія изъ него въ баттареѣ, и во-вторыхъ, относительно длины канала, отъ которой зависитъ дальность полета снарядовъ. Мы разсмотримъ здѣсь только первую часть вопроса и отнесемъ вторую въ статьи о внутренней формѣ орудія.

Начнемъ съ того, что чрезмѣрно длинное и чрезмѣрно короткое орудіе въ одинаковой степени неудобны. Въ первомъ случаѣ орудіе при откатѣ много занимаетъ мѣста по ширинѣ палубы, и какъ эта ширина подчинена строгой зависимости отъ длины и другихъ размѣреній корабля, весьма ограниченныхъ, то и длина орудія въ разсматриваемомъ случаѣ не можетъ быть произвольная и должна имѣть свой предѣлъ, за которымъ всякое значительное увеличеніе причиняетъ кораблю существенный вредъ. Напротивъ того, слишкомъ короткое орудіе, не имѣя достаточной длины отъ центра цапфъ до дула, не можетъ выдвигаться въ надлежащей мѣрѣ за бортъ и отъ того опаливаетъ стѣны корабля и забрасываетъ въ баттарею искры, иногда весьма опасныя для прислуги

орудій и самаго корабля; опытами дознано, что оба послѣднія неудобства увеличиваются по мѣрѣ увеличенія калибра и удаленія дула орудія отъ директрисы порта.

152. Мы уже видѣли (**146**), что въ нижнемъ декѣ кораблей всѣхъ ранговъ могутъ быть поставлены длинныя пушки 36 фунт., въ среднемъ декѣ кораблей 100 пушечныхъ-длинныя пушки 24 фунт., въ верхнемъ декѣ кораблей 100 пушечныхъ-пушки 12 ф., кораблей 84 и 74 пушечныхъ-длинныя пушки 24 ф., въ декѣ фрегатовъ — длинныя пушки 24 ф., на открытой баттареѣ кораблей — пушки 8 ф., каронады 48, 36 и 24 ф., фрегатовъ — пушки короткія 24 ф., каронады 24 ф. Орудія эти имѣютъ слѣдующую длину:

Пушки длинныя	36	фунт	130,50	дюйм.
	24	—	126,00	—
короткія	24	—	107,10	—
длинныя	12	—	104,72	—
	8	—	 95,68	—
каронады	48	—	 77,00	—
	36	—	 68,10	—
	24	—	 59,50	—

Ежели примемъ въ расчетъ, что орудіе на обыкновенномъ четырехъ — колесномъ станкѣ, при откатѣ во весь брюкъ, занимаетъ мѣсто по ширинѣ палубы, во-первыхъ, всею своею длиною и, во-вторыхъ, разстояніемъ, оставляемымъ для удобнаго заряжанія между дуломъ и корабельнымъ бортомъ, которое у всѣхъ орудій одинаково, именно 24 дюйма, то въ разсматриваемомъ случаѣ мѣсто, занимаемое орудіемъ въ каждой баттареѣ по ширинѣ палубы, будетъ въ круглыхъ числахъ слѣдующее:

Въ нижнемъ декѣ кораблей всѣхъ ранговъ 155 дюйм.
Въ среднемъ декѣ кораблей 100 пуш., въ верхнемъ декѣ кораблей 84 и 74 пуш. и въ декѣ фрегатовъ........................ 150 —
Въ верхнемъ декѣ кораблей 100 пуш...... 129 —
На открытой баттареѣ кораблей............ 120 —
фрегатовъ............ 131 —

Орудія, стоящія на станкахъ съ платформою, занимаютъ мѣсто по ширинѣ палубы исключительно одною платформою, и притомъ въ употребляемой нынѣ системѣ каронадныхъ станковъ (Генерала Конгрева) часть платформы лежитъ на бортѣ судна; слѣдовательно, ежели изъ всей длины платформы вычтемъ эту часть, то получимъ мѣсто, занимаемое каронадами по ширинѣ палубы, именно:

На корабляхъ всѣхъ ранговъ отъ 53 до 62 дюйм.
фрегатахъ...................................45 —

Нынѣ, на корабляхъ и фрегатахъ орудіе такъ много занимаетъ мѣста по ширинѣ палубы, что при значительномъ увеличеніи длины орудія дѣйствованіе артиллеріи было бы стѣснительно; по этой причинѣ опредѣленное выше разстояніе для каждой баттареи есть крайній предѣлъ, за которымъ всякое значительное увеличеніе вредно.

И такъ, ежели на нынѣшнихъ корабляхъ и фрегатахъ и при нынѣшней системѣ станковъ будутъ поставлены орудія 30 фунт. калибра, то наибольшая длина ихъ въ круглыхъ числахъ должна быть:

Въ нижнемъ декѣ кораблей всѣхъ ранговъ, въ верхнемъ декѣ кораблей 84 и 74 пушечныхъ и въ декѣ фрегатовъ не болѣе 130 дюймовъ.

Въ верхнемъ декѣ кораблей 100 пушечныхъ не болѣе 105 дюймовъ.

На открытой баттареѣ кораблей и фрегатовъ пушки не болѣе 96 дюйм., каронады не болѣе 77 дюйм.

Многолѣтніе опыты доказываютъ, что при такой длинѣ орудій дѣйствованіе артиллеріею на корабляхъ и фрегатахъ ни сколько не стѣснительно для прислуги.

153. Длина передней части орудія, выходящей за бортъ, зависитъ, во-первыхъ, отъ разстоянія между центромъ цапфъ и дуломъ, и во-вторыхъ, отъ разстоянія между центромъ цапфъ и наружною кромкою порта, которое бываетъ болѣе или менѣе значительно, смотря по устройству станка и по толщинѣ борта.

Ежели примемъ въ расчетъ корабли и фрегаты, вооруженные орудіями наименьшей длины, именно: нижній декъ кораблей всѣхъ ранговъ короткими пушками 36 фунт. калибра, средній декъ кораблей 100 пушечныхъ, верхній декъ кораблей 84 и 74 пушечныхъ и декъ фрегатовъ короткими пушками 24 фунт. калибра, верхній декъ кораблей 100 пушечныхъ пушками 12 фунт. калибра, открытая баттарея кораблей и фрегатовъ каронадами 24 фунт. калибра, у которыхъ разстояніе между центромъ цапфъ и дуломъ 59,16 дюйм., 56,52 дюйм., 54,92 дюйм., 29,50 дюйм., то наименьшая длина передней части орудія, выходящей за бортъ, будетъ

$$a - x,$$

гдѣ a выражаетъ разстояніе отъ центра цапфъ до дула, x — разстояніе отъ центра цапфъ до наружной кромки порта.

На корабляхъ, принятыхъ у насъ размѣровъ и при нынѣшней системѣ станковъ поименованныхъ выше орудій, величина x составляетъ:

Въ нижнемъ декѣ кораблей всѣхъ ранговъ	44	дюйм.
Въ среднемъ декѣ кораблей 100 пушечныхъ	36	—
Въ верхнемъ декѣ кораблей 100 пушечныхъ	30	—
84 и 74 пушечныхъ	35	—
Въ декѣ 44 пуш. фрегатовъ....................	31	—
На открытой баттареѣ кораблей всѣхъ ранговъ и фрегатовъ............................	13	—

Вставивъ эти величины въ выраженіе $a - x$, получимъ наименьшую длину передней части орудія, выходящей за бортъ: именно:

Въ нижнемъ декѣ кораблей всѣхъ ранговъ	15,0	дюйм.
Въ среднемъ декѣ кораблей 100 пушеч....	20,5	—
Въ верхнемъ декѣ кораблей 100 пушеч....	24,9	—
84 и 74 пуш.	21,5	—
Въ декѣ фрегатовъ................................	25,5	—
На открытой баттареѣ кораблей и фрегатовъ	16,5	—

Изъ опытовъ извѣстно, что при такой длинѣ пламя и искры, выбрасываемыя изъ орудіи въ среднемъ и верхнемъ декѣ кораблей и въ декѣ фрегатовъ не причиняетъ никакого вреда судну, и потому вполнѣ достаточна; но въ нижнемъ декѣ кораблей и на открытой баттареѣ кораблей и фрегатовъ, для большей безопасности, должна быть нѣсколько значительнѣе.

Ежели на корабляхъ и фрегатахъ нынѣшнихъ размѣровъ будутъ поставлены орудія 30 фунт. калибра, то длина передней части орудія, выходящей за бортъ, должна быть въ каждой баттареѣ не менѣе опредѣленной выше длины.*

Толщина стѣнъ орудія.

154. Мы уже видѣли и увидимъ ниже, что калиберъ, длина и вѣсъ орудія, а также вѣсъ станка,

снаряда и заряда находятся въ тѣсной между собою зависимости, и должны быть опредѣлены такимъ образомъ, чтобъ орудіе со всею системою было удобно для дѣйствованія, имѣло достаточную прочность, не причиняло никакого вреда мореходнымъ качествамъ судна и въ то же время сообщало снарядамъ сколь возможно значительную дальность полета и наибольшее разрушительное дѣйствіе.

Величина калибра орудія въ значительной степени уменьшаетъ или увеличиваетъ толщину стѣнъ орудія; длина, толщина стѣнъ и калиберъ, какъ данности, по которымъ опредѣляется вѣсъ орудія, также находятся во взаимной зависимости; то же слѣдуетъ сказать о вѣсѣ орудія и станка; наконецъ вѣсъ заряда, снаряда, скорость сгоранія пороха, зазоръ и запалъ опредѣляютъ количество пороха, сгорающаго до смѣщенія снаряда и стало-быть измѣняютъ толщину стѣнъ, окружающихъ зарядъ. Но мы устранимъ маловажные предметы, отъ которыхъ разсматриваемый вопросъ дѣлается весьма сложнымъ, и допустимъ только, что слѣдующія данности опредѣлены съ надлежащею точностію.

1) Вѣсъ орудія.
2) Калиберъ орудія.
3) Длина орудія.
4) Вѣсъ заряда и снаряда.
5) Скорость сгоранія пороха.

Помощію этихъ данностей опредѣлимъ толщину стѣнъ орудія такъ, чтобъ онѣ могли выдерживать напряженіе гасовъ и удары снаряда, не подвергаясь притомъ ни малѣйшему растяженію.

155. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что еслибъ можно было, въ извѣстныхъ обстоятельствахъ,

исчислить дѣйствіе пороховыхъ гасовъ на каждую единицу поверхности стѣнъ, окружающихъ зарядъ, то легко было бы опредѣлить толщину стѣнъ такимъ образомъ, чтобъ ихъ напряженіе отъ дѣйствія пороховыхъ гасовъ не могло достигать той степени, при которой слѣдуетъ разрывъ или начинается растяженіе металла; вычисленіе это ни чѣмъ не отличалось бы тогда отъ вычисленія, дѣлаемаго при опредѣленіи толщины стѣнъ пароваго котла, которыя должны выдерживать извѣстное давленіе.

Пусть $ABCD$ (л. XXV, фиг. 522) представляетъ сѣченіе стѣнъ канала, перпендикулярное къ оси орудія, p — давленіе гасовъ на единицу длины окружности; получимъ силу f, дѣйствующую на элементъ ss' или ds, равную $f = pds$. Разложивъ силу f на двѣ другія, именно, на f' параллельную, и f'' перпендикулярную къ діаметру AB, и назвавъ φ уголъ AOm, получимъ

$$f' = f \,.\, ds \,.\, \cos.\varphi$$
$$f'' = f \,.\, ds \,.\, \sin.\varphi$$

Очевидно, что силы f' ни сколько не способствуютъ напряженію окружности въ точкахъ A и B, и что это напряженіе производится только силами f'', параллельными къ касательнымъ въ тѣхъ же точкахъ.

Такъ какъ выраженіе силы $f'' = f \,.\, ds \,.\, \sin.\varphi$ можетъ измѣниться въ $f'' = f \,.\, pp'$, ибо произведеніе $ds \times \sin\varphi$ равно проэкціи дуги элемента на діаметръ AB, то и слѣдуетъ изъ этого, что всѣ параллельныя силы f'', дѣйствующія на полкругъ ACB, имѣютъ равнодѣйствующую $F = AB \,.\, p$, приложенную въ точкѣ C, а силы f'', дѣйствующія на полкругъ ADB, имѣютъ равнодѣйствующую $F' = AB \,.\, p$, приложенную въ точкѣ D и прямо-противную силѣ F. Силы эти производятъ напряженія элементовъ окружности въ точкахъ

A и B, и эти два напряженія можно опредѣлить, разложивъ одну изъ равнодѣйствующихъ силъ на двѣ составляющія силы, приложенныя въ точкахъ A и B, и направленныя по касательнымъ въ этихъ точкахъ. Но какъ каждая изъ составляющихъ силы F или F', приложенныхъ въ точкахъ A и B, равна $\frac{F}{2} = r.p$, гдѣ r представляетъ радіусъ AO, то и слѣдуетъ, что напряженіе въ каждой точкѣ окружности равно $T = r.p$.

До сихъ поръ мы разсматривали кольцо, не принимая въ расчетъ его толщину и ширину, и величина p представляла давленіе на единицу длины окружности. Теперь представимъ себѣ кольцо, котораго толщина e, а ширина одинъ миллиметръ; примемъ также одинъ миллиметръ за единицу длины; p будетъ давленіе гасовъ на каждый квадратный миллиметръ или на 0,03937 квадратныхъ дюйма внутренней поверхности кольца. Разрывъ въ точкѣ A можетъ послѣдовать только тогда, когда напряженіе стѣнъ T будетъ больше сопротивленія металла по направленію касательной; но какъ это сопротивленіе равно произведенію изъ площади излома (выраженной въ миллиметрахъ), помноженной на безусловную крѣпость R металла на каждый квадратный миллиметръ, то мы должны имѣть $T < Re$, или $rp < Re$.

156. Металлы обыкновенно начинаютъ растягиваться при $^2/_3$, а иногда и при $^1/_2$ заряда, производящаго разрывъ. И такъ, ежели мы хотимъ, чтобъ сила, дѣйствующая на стѣны орудія, не причиняла растяженія въ метеллѣ, то необходимо имѣть $rp < {}^2/_3 Re$, или $rp = {}^1/_2 Re$. Въ этихъ формулахъ коэфиціентъ r представляетъ сопротивленіе или крѣпость металла, потрясеннаго и разгоряченнаго, каковъ бываетъ металлъ орудія во время выстрѣла; слѣдовательно данности,

выведенныя изъ опытовъ надъ крѣпостію металла при обыкновенной его температурѣ и не подвергнутаго дѣйствію удара, необходимо нѣсколько уменьшить.

Слѣдующая таблица представляетъ выведенную изъ опытовъ крѣпость чугуна и артиллерійскаго металла.

Родъ металла.	Наблюдатели.	Выдержанный вѣсъ на каждый квадратный миллиметръ, или на 0,03937 квадратныхъ дюйма.
Чугунъ	Броунъ...........	14,20 киллогр.
	Рени.............	13,96 —
Артиллерійскій металлъ...	Рени.............	25,54 —

Изъ этого видно, что крѣпость чугуна нѣсколько болѣе половины крѣпости артиллерійскаго металла.

157. Допустимъ теперь, что давленіе пороховыхъ гасовъ въ 24 фунт. мѣдной пушкѣ, при зарядѣ въ 8 фунтовъ, извѣстно, именно 30 фунт. на каждый квадратный миллиметръ или на 0,03937 квадратныхъ дюйма; примемъ также, что наибольшая крѣпость артиллерійскаго металла только 48 ф. на 0,03937 квадратныхъ дюйма, и вычислимъ по этимъ даннымъ наибольшую толщину стѣны орудія.

Пусть будетъ:

R = наибольшей крѣпости артил. металла на 0,03937 квадратныхъ дюйма........ 48 ф.

r = половинѣ калибра ....2,975 дюйм.

p = давленію гасовъ на 0,03937 квадратныхъ дюйма.................................. 30 ф.

Вставивъ эти величины въ уравненіе

$$rp = Re$$

получимъ

$$2{,}975 \times 30 = 48 \times e$$

или

$$e = 1{,}859 \text{ дюйм.}$$

Ежели примемъ наибольшую крѣпость чугуна только 24 фунта, то въ 24 фунт. чугунной пушкѣ, при томъ же зарядѣ, наибольшая толщина стѣнъ будетъ

$$2{,}975 \times 30 = 24 \times e$$

или

$$e = 3{,}718 \text{ дюйм.}$$

Можно обратно сыскать давленіе гасовъ p, если будетъ извѣстна толщина стѣнъ, выдерживающихъ силу заряда, и наибольшая крѣпость металла.

Допустимъ, что половина толщины стѣны нашей 24 фунт. чугунной пушки, равная 3,25 дюйм., можетъ выдерживать силу опредѣленнаго для нея заряда, и что наибольшая крѣпость чугуна на 0,03937 квадратныхъ дюйма только 24 фунт.; тогда давленіе гасовъ p будетъ равно

$$2{,}975p = 3{,}25 \times 24,$$

т. е. $p = 26{,}21$ фунт. на 0,03937 квадратныхъ дюйма, что отвѣчаетъ давленію 1268 атмосферъ.

158. Въ практикѣ не даютъ стѣнамъ орудія такую толщину, которая могла бъ только выдерживать силу заряда, не подвергаясь разрыву; но ее опредѣляютъ такимъ образомъ, чтобъ напряженіе стѣнъ не переходило за извѣстный предѣлъ. Такъ напримѣръ, зная, что наибольшая крѣпость артиллерійскаго металла 62 фунт., а чугуна отъ 33 до 35 фунт. на 0,03937 квадратныхъ дюйма, и что растяженіе металла начинается при $^2/_3$ или при $^1/_2$ заряда, произво-

дящаго разрывъ, можно вычислить такую толщину, при которой напряженіе стѣнъ будетъ въ мѣдной 24 фунт. пушкѣ не болѣе 24 фунтовъ, въ чугунной не болѣе 12 фунтовъ на 0,03937 квадратныхъ дюйма.

Пусть будетъ давленіе гасовъ на 0,03937 квадратныхъ дюйма 30 ф., и вычислимъ толщину стѣны 24 ф. мѣдной пушки такимъ образомъ, чтобъ напряженіе стѣнъ было не болѣе 24 ф. на 0,03937 квадратныхъ дюйма; тогда получимъ

$$2,975 \times 30 = 24 \times e$$

или

$$e = 3,718 \text{ дюйм.}$$

Если же примемъ въ расчетъ 24 ф. чугунную пушку, то при томъ же давленіи гасовъ будемъ имѣть

$$2,975 \times 30 = 12 \times e$$

или

$$e = 7,436 \text{ дюйм.}$$

159. Какова бъ ни была форма дна канала, во всякомъ случаѣ давленіе гасовъ, стремящееся разорвать цилиндръ перпендикулярно къ его оси, будетъ $F' = \pi r^2 p$, гдѣ πr^2 означаетъ площадь круга, описаннаго радіусомъ r. Давленіе это обнаруживается на всемъ протяженіи кольца; слѣдовательно, ежели величину $\pi r^2 p$ раздѣлимъ на окружность $2\pi r$, то получимъ давленіе гасовъ на единицу длины, именно $\frac{rp}{2}$. Изъ этого видно, что давленіе, стремящееся разорвать цилиндръ перпендикулярно къ его оси, вдвое меньше того давленія, которое стремится разорвать цилиндръ по направленію его оси (**155**).

160. Растяженіе стѣнъ по направленію оси орудія вычислено въ томъ предположеніи, что дѣйствіе гасовъ обнаруживается простымъ давленіемъ, а не

ударомъ, ибо только въ такомъ случаѣ дѣйствіе гасовъ на дно канала равно $\pi r^2 p$ безъ различія его формы и можетъ быть сравнено съ дѣйствіемъ вѣса, находящагося въ покоѣ. Однако многіе факты повидимому противорѣчатъ этому предположенію и показываютъ, что дѣйствіе гасовъ, по крайней мѣрѣ въ самомъ началѣ ихъ образованія, обнаруживается ударомъ, а не простымъ давленіемъ.

Боркенштейнъ (Норвежскій военный журналъ, 1834) приводитъ опыты, произведенные въ Швеціи въ 1831 году надъ орудіями, отлитыми изъ чугуна первой и второй плавки; опыты эти доказываютъ, что орудія съ полушарнымъ дномъ прочнѣе орудій, у которыхъ дно канала плоское, и этотъ фактъ замѣченъ какъ въ орудіяхъ изъ чугуна первой плавки, такъ и въ орудіяхъ второй плавки. Г. Тиммергансъ (Essai d'un traité d'artillerie, т. II, стр. 212) весьма справедливо замѣчаетъ, что еслибъ дѣйствіе гасовъ на дно канала обнаруживалось простымъ давленіемъ, то послѣдствія были бы одинаковы при той и другой формѣ дна и что оказавшуюся въ этомъ случаѣ разность можно объяснить только тогда, когда допустимъ, что гасы дѣйствуютъ на дно канала ударами.

Наконецъ опыты, произведенные Тиммергансомъ въ Ліежѣ надъ разрывомъ желѣзныхъ стволовъ для опредѣленія качества желѣза, неопровержимо доказываютъ, что дѣйствіе гасовъ обнаруживается ударомъ, а не простымъ давленіемъ, ибо замѣчено, что коль скоро преодолѣваемое сопротивленіе переходило за извѣстный предѣлъ, то на стволахъ дѣлалось узкое кольцеобразное расширеніе нѣсколько далѣе того мѣста, гдѣ заключался порохъ. Очевидно, что при простомъ давленіи гасовъ расширеніе ствола обнаруживалось бы на значительномъ разстояніи, а не на одномъ какомъ

либо мѣстѣ въ видѣ кольца. При этихъ опытахъ зарядъ пороха былъ постоянный въ $37\frac{1}{2}$ граммовъ, а преодолѣваемое сопротивленіе увеличивали постепенно, увеличивая число пуль.

161. Съ чѣмъ бы ни сравнивали дѣйствіе пороховыхъ гасовъ, съ простымъ давленіемъ или съ ударами, въ обоихъ случаяхъ оно зависитъ отъ ихъ плотности и температуры. Еслибъ захотѣли въ первомъ случаѣ опредѣлить дѣйствіе гасовъ въ данное время, то необходимо было бы знать, во-первыхъ, плотность образовавшихся гасовъ и занятое ими пространство, которое состоитъ изъ пространства, какое занимаетъ сгорѣвшій порохъ, изъ пространства, образовавшагося отъ смѣщенія снаряда, и наконецъ изъ промежутковъ между зернами несгорѣвшаго пороха, и во-вторыхъ, — температуру этихъ гасовъ.

Количество сгорѣвшаго пороха въ данное время, — положимъ до смѣщенія снаряда, — зависитъ отъ скорости сгоранія пороха и отъ преодолѣваемаго сопротивленія; слѣдовательно это количество опредѣляется всѣми дѣятелями, измѣняющими скорость сгоранія заряда.

Ежели не вовсе невозможно, то весьма трудно опредѣлить помощію вычисленія количество сгорѣвшаго пороха, отвѣчающее данному положенію снаряда; что касается до температуры образовавшихся гасовъ, то она совершенно ускользаетъ отъ всякаго точнаго вычисленія.

Не смотря на всѣ эти затрудненія, тѣсно связанныя съ разсматриваемымъ вопросомъ, нѣкоторые ученые пробовали въ разныя эпохи рѣшить вопросъ, но эти рѣшенія, основанныя на ложныхъ предположеніяхъ, напримѣръ, на мгновенномъ сгораніи пороха, не могутъ почитаться точными, ни даже сколько ни-

будь удовлетворительными. Такъ Эйлеръ, для опредѣленія толщины стѣнъ, вывелъ формулу $e = \frac{\pi r f}{2t}$, въ которой r означаетъ полкалибра, f — давленіе пороховыхъ гасовъ въ данной точкѣ канала, e — искомую толщину; но этотъ выводъ остался безъ всякаго примѣненія въ практикѣ, ибо трудно и даже не возможно опредѣлить данности, принятыя въ основаніе при изслѣдованіяхъ, именно: давленіе гасовъ въ данной точкѣ канала, крѣпость металла при различной степени его разгорячепія, и прочая.

Другіе, какъ напримѣръ Графъ Румфордъ, старались опытами опредѣлить силу гасовъ и такимъ образомъ нашли отношеніе между наибольшимъ напряженіемъ, пространствомъ, какое занималъ порохъ, и пространствомъ, гдѣ образуются гасы. Но эти опыты не могутъ принести никакой пользы въ изысканіяхъ о наибольшей силѣ гасовъ въ орудіяхъ и о законѣ постепеннаго ослабленія этой силы; причина самая простая: наибольшая сила гасовъ въ орудіи (гдѣ преодолѣваемое сопротивленіе всегда слабѣе того сопротивленія, какое гасы могутъ сдвинуть) несравненно менѣе той силы гасовъ, которая уравновѣшивается стѣнами.

Все это приводитъ къ тому заключенію, что толщину металла, окружающаго зарядъ, можно съ точностію опредѣлить не иначе, какъ посредствомъ опытовъ. Показанная ниже толщина стѣнъ въ орудіяхъ разныхъ артиллерій (см. таблицы) отнюдъ не вычислена по наибольшей силѣ гасовъ и не основана на результатахъ опытовъ, собственно на этотъ предметъ произведенныхъ; напротивъ того по всему видно, что она опредѣлена совершенно произвольнымъ образомъ.

162. Сила, ускоряющая движеніе снаряда въ первые моменты, вѣроятно увеличивается, а не осла-

бѣваетъ, или другими словами, наибольшая сила гасовъ отвѣчаетъ не первоначальному положенію снаряда (за исключеніемъ такихъ случаевъ, когда его вѣсъ весьма значителенъ въ сравненіи съ вѣсомъ заряда), но снаряду, сдвинутому уже съ мѣста. Пустое пространство позади снаряда, отвѣчающее наибольшей силѣ гасовъ, бываетъ тѣмъ меньше, чѣмъ скорость сгоранія пороха больше и вѣсъ снаряда въ сравненіи съ вѣсомъ заряда — значительнѣе. Приведенные выше Ліежскіе опыты надъ разрывомъ ружейныхъ стволовъ вполнѣ доказываютъ, что наибольшая сила гасовъ не отвѣчаетъ первоначальному положенію снаряда, потому что кольцеобразное разширеніе въ стволѣ оказывалось впереди того мѣста, гдѣ лежала пуля.

Графъ Румфордъ, въ слѣдствіе убѣжденія своего въ томъ, что дѣйствіе гасовъ на стѣны занятаго ими пространства не вездѣ одинаково, и что наибольшее напряженіе ихъ не обнаруживается близъ дна канала, велѣлъ отлить пушку 3 фунт. калибра, у которой толщина стѣнъ въ казенной части сначала увеличивается, а потомъ уменьшается. Каково бъ ни было измѣненіе толщины стѣнъ орудія, основанное на началахъ науки, во всякомъ случая необходимо знать законъ измѣненія силы гасовъ, по которому можно было бы опредѣлить толщину стѣнъ въ данномъ разстояніи отъ дна канала; но какъ этотъ законъ не извѣстенъ, то и нѣтъ никакой возможности опредѣлять толщину стѣнъ казенной части пропорціонально наибольшему напряженію разрывательной силы гасовъ.

По крайней мѣрѣ неопровержимо то, что толщина стѣнъ, вмѣсто постепеннаго уменьшенія, должна быть одинакова не только на всемъ пространствѣ, занятомъ зарядомъ, но и на нѣкоторомъ разстояніи далѣе, особенно въ чугунныхъ орудіяхъ, о чемъ сказано ниже.

Впрочемъ Миллеръ еще въ 1768 году (Treatise on Artillery) предлагалъ всѣ орудія по длинѣ мѣста, занятаго зарядомъ, дѣлать цилиндрическаго вида.

Ежели примемъ въ расчетъ, съ одной стороны, что движущая сила даннаго количества гасовъ по мѣрѣ того, какъ гасы занимаютъ большее пространство, весьма быстро уменьшается, а съ другой стороны, что значительная часть заряда сгораетъ прежде, нежели снарядъ успѣетъ далеко подвинуться впередъ, то и надо полагать, что точка канала, гдѣ приращеніе движущей силы отъ окончательнаго сгоранія заряда съ избыткомъ пополняетъ уменьшеніе движущей силы гасовъ, происходящее отъ увеличенія пространства, — находится немного далѣе оконечности заряда, такъ, что наибольшее напряженіе гасовъ на стѣны канала вѣроятно никогда не совершается далѣе одного калибра отъ оконечности заряда. Эти разсужденія можно принять за основаніе при опредѣленіи того пространства въ каналѣ, гдѣ толщина стѣнъ должна быть одинаковая.

Возьмемъ для примѣра 24 фунт. пушку, стрѣляющую зарядомъ 8 фунт. пороха; длина этого заряда довольно близко выражается эмпирическою формулою

$$l = \frac{2{,}519\omega + 0{,}196 \text{ дюйм.}}{2},$$

гдѣ l — длина, ω — вѣсъ заряда. Слѣдовательно

$$l = 10{,}174 \text{ дюйм., или } 1{,}71 \text{ кал.}$$

И такъ, ежели на разстояніи отъ дна канала на $2^3/_4$ калибра дадимъ стѣнамъ одинаковую толщину, то наибольшее напряженіе гасовъ не можетъ вреднымъ образомъ дѣйствовать на слабѣйшія части канала.

Разсмотримъ теперь постепенное уменьшеніе толщины стѣнъ орудія.

163. Законъ постепеннаго уменьшенія толщины стѣнъ отъ начала казенной части къ дулу тѣсно связанъ съ закономъ воспламененія и сгоранія пороха. Эйлеръ, д'Арси и другіе, принявъ мгновенное воспламененіе пороха, заключили, что толщина стѣнъ орудія должна быть въ обратномъ содержаніи разстоянія отъ дна канала, ибо давленіе гасовъ находится въ прямомъ содержаніи ихъ плотности, слѣдовательно въ обратномъ содержаніи ихъ объема или разстоянія отъ того мѣста, гдѣ находится снарядъ, до дна канала. Ежели допустимъ это положеніе, то продольное пересѣченіе наружной поверхности стѣнъ съ плоскостію, проходящею чрезъ ось орудія, будетъ равнобачная гипербола и толщина стѣнъ должна уменьшаться тогда съ меньшею отлогостію въ сравненіи съ тою, какая принята въ практикѣ. Морохъ и другіе, основываясь на томъ, что напряженіе гасовъ ослабѣваетъ не только въ прямомъ содержаніи ихъ плотности, но еще и въ прямомъ содержаніи ихъ температуры, допускаютъ въ уменьшеніи толщины стѣнъ еще менѣе отлогости. Очевидно, что результаты, выведенные изъ столь ложныхъ предположеній, весьма ошибочны и ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть приняты въ расчетъ при опредѣленіи искомаго закона.

164. Надо вполнѣ согласиться съ Полковникомъ Тиммергансомъ (т. II, стр. 217), что уменьшеніе толщины стѣнъ отъ начала казенной части къ дулу должно измѣняться по мѣрѣ измѣненія ускорительной силы снаряда, и что это измѣненіе необходимо выводить не изъ ложнаго предположенія, а изъ точныхъ вычисленій, основанныхъ на фактахъ, которые всегда можно подвергнуть строгой повѣркѣ.

Ускорительная сила снаряда на данномъ разстояніи отъ дна канала выводится изъ закона приращенія скорости снаряда въ функціяхъ длины канала. Законъ, по которому скорость снаряда увеличивается вмѣстѣ съ длиною канала, не всегда бываетъ одинаковъ; напротивъ того, онъ измѣняется со многими данностями и въ особенности съ величиною и скоростію сгоранія заряда и съ преодолѣваемымъ сопротивленіемъ; но какъ бы ни измѣнялась скорость снаряда, во всякомъ случаѣ она будетъ пропорціональна нѣкоторой степени n разстоянія снаряда отъ дна канала, и мы вообще будемъ имѣть уравненіе

$$v = \alpha x^n,$$

въ которомъ v означаетъ скорость снаряда на разстояніи x отъ дна канала, n — показатель, который можно опредѣлить опытомъ. Для этого достаточно постепенно уменьшать длину орудія, оставляя зарядъ, зазоръ и всѣ данности, измѣняющія начальную скорость, постоянными.

Зная скорость снаряда v на разстояніи x отъ дна канала, не трудно найти ускорительную силу φ посредствомъ формулы

$$\varphi = \frac{vdv}{dx}$$

$$\text{или } \varphi = \frac{\alpha x^n n\alpha x^{n-1}dx}{dx}$$

$$\varphi = n\alpha^2 x^{2n-1}$$

Ускорительная сила, отвѣчающая другому разстоянію x' будетъ $\varphi' = n\alpha^2 x'^{2n-1}$.

Но какъ толщина стѣны въ данномъ мѣстѣ должна быть пропорціональна ускорительной силѣ снаряда въ томъ же мѣстѣ, то, назвавъ e и e' толщину стѣнъ на разстояніяхъ x и x', получимъ

$$e : e' = \varphi : \varphi' = x^{2n-1} : x'^{2n-1}$$

$$e' = e\left(\frac{x'}{x}\right)^{2n-1}.$$

Мы не имѣемъ удовлетворительныхъ опытовъ относительно опредѣленія величины n; слѣдующіе результаты выведены изъ опытовъ Гютона, произведенныхъ надъ пушкою 1 фунт. калибра разной длины.

Зарядъ	Величина n.
2 унціи ($^1/_8$ вѣса ядра)	0,2105
4 — ($^2/_8$ — —)	0,2316
6 — ($^3/_8$ — —)	0,2548
8 — ($^4/_8$ — —)	0,2803
16 — ($^8/_8$ — —)	0,4106.

Изъ этого видно, что при обыкновенномъ зарядѣ величина n мало разнится отъ $^1/_4$; то же самое нашелъ и Полковникъ Дюшеменъ въ изысканіяхъ своихъ о начальной скорости (Memorial d'Artillerie, N° IV).

Положивъ $n = {}^1/_4$, получимъ

$$e' = e\left(\frac{x'}{x}\right)^{-\frac{1}{2}}.$$

165. Для опредѣленія абсолютной толщины стѣны въ данномъ разстояніи отъ дна канала, нужно знать разстояніе x, гдѣ обнаруживается наибольшая движущая сила и гдѣ находится наибольшая толщина стѣнъ. Мы уже видѣли, что наибольшее напряженіе гасовъ обнаруживается нѣсколько далѣе оконечности заряда; положимъ, что это напряженіе имѣетъ мѣсто въ разстояніи $^1/_2$ калибра отъ оконечности заряда и возьмемъ приведенную выше формулу

$$\lambda = \frac{2{,}519\omega + 0{,}196}{2},$$

по которой длина заряда 24 фунт. пушки

$$\lambda = 1{,}71 \text{ калибра}.$$

Прибавивъ къ величинѣ l половину калибра, получимъ $x = 2,21$ калибра, — длину, на которой не предполагается никакого уменьшенія въ движущей силѣ. Теперь легко опредѣлить толщину стѣны въ данномъ разстояніи отъ дна канала, ибо принявъ это разстояніе въ 6 калибровъ, получимъ толщину стѣны въ этомъ мѣстѣ

$$e : e' = \sqrt{6} : \sqrt{2,21}$$

$$e' = 0,61 e.$$

Перемѣняя величину x соотвѣтственно длинѣ заряда, можно точно такъ же опредѣлить толщину стѣны на всѣхъ точкахъ по длинѣ канала и другихъ некаморныхъ пушекъ, стрѣляющихъ зарядовъ въ $^1/_3$ вѣса ядра; что касается до каморныхъ пушекъ, единороговъ, каронадъ и въ особенности мортиръ, у которыхъ зарядъ гораздо менѣе въ сравненіи съ вѣсомъ снаряда, стало быть наибольшая часть движущей силы, или даже вся сила раждается до смѣщенія снаряда и потомъ ослабѣваетъ несравненно быстрѣе, нежели въ некаморныхъ пушкахъ, — то при опредѣленіи толщины стѣнъ всѣхъ такихъ орудій, нужно принять величину n, которая была бы менѣе 0,25; величину эту необходимо опредѣлить посредствомъ баллистическихъ опытовъ. Для некаморныхъ пушекъ также полезно было бы опредѣлить величину n съ большею точностію.

166. Коль скоро извѣстны законъ постепеннаго уменьшенія толщины стѣнъ, длина и вѣсъ орудія, то не трудно опредѣлить толщину стѣны, окружающей зарядъ.

Положимъ, что требуется найти наибольшую толщину стѣны 30 фунт. чугунной пушки, которой вѣсъ

176 пудовъ, или 7040 фунтовъ, длина канала 17 калибровъ; допустимъ также, что толщина стѣнъ начинаетъ уменьшаться на разстояніи $2^1/_2$ калибровъ отъ дна канала, и что передняя часть орудія имѣетъ видъ конуса, котораго толщина стѣнъ при оконечностяхъ вычислена показаннымъ выше образомъ. И такъ, ежели примемъ въ расчетъ, что длина заряда 30 фунт. пушки вычисленная по формулѣ $\lambda = \frac{2,126\omega + 0,196}{2}$, равна 1,66 калибра, то получимъ толщину стѣны при большомъ основаніи конуса

$$e' = e\sqrt{\frac{2,16}{2,5}} = 0,93e;$$

толщину стѣны при меньшемъ основаніи конуса, или у дула,

$$e'' = e\sqrt{\frac{2,16}{14,5}} = 0,386e.$$

Допустимъ также, что вѣсъ цапфъ, тарели съ винградомъ, дульнаго возвышенія, и проч., составляетъ 11 пудовъ, или 440 фунтовъ, а разстояніе отъ дна канала до тарели 1 калиберъ, и вычислимъ наибольшую толщину стѣнъ канала, заключающихъ въ себѣ 6600 фунтовъ металла.

Толстота стѣнъ канала равна толстотѣ тѣлъ, произшедшихъ отъ обращенія площадей *abih*, *gick*, *dkef* кругомъ оси орудія (л. XXV, фиг. 523). И такъ, ежели мы каждую изъ этихъ площадей умножимъ на окружность круга, описаннаго центромъ тяжести при обращеніи площадей, то получимъ толстоту каждаго тѣла; наконецъ, ежели найденную толстоту стѣнъ орудія умножимъ на вѣсъ кубическаго фута чугуна, то получимъ вѣсъ орудія.

Пусть будетъ: *c* — калиберъ орудія, равный 6,45

дюйм., или 0,538 фут., ε — наибольшая толщина стѣны; тогда получимъ

$$ah = c = 0,538$$
$$gi = ck = \varepsilon$$
$$dk = 0,93\varepsilon$$
$$ef = 0,39\varepsilon$$

Площадь $abih = (\varepsilon + \frac{c}{2})c = 0,538\varepsilon + 0,144$

$$gick = 2,5c\varepsilon = 1,345\varepsilon$$

$$dkef = (\frac{0,93\varepsilon + 0,39\varepsilon}{2}) \times 14,5c = 5,148\varepsilon.$$

Принявъ Z, G и g за центръ тяжести помянутыхъ площадей, получимъ разстояніе отъ этихъ точекъ до оси орудія, или радіусъ круга, описаннаго центромъ тяжести:

$$ZZ' = \frac{\frac{1}{2}c + \varepsilon}{2} = 0,5\varepsilon + 0,134$$

$$GG' = \frac{c + \varepsilon}{2} = 0,5\varepsilon + 0,269$$

$$gg' = \frac{c}{2} + \frac{1}{3}\,\frac{dk^2 + ef^2 + dk + ef}{dk + ef} = 0,35\varepsilon + 0,269.$$

Вѣсъ кубическаго фута чугуна средней плотности 491,378 фунтовъ, слѣдовательно будемъ имѣть уравненіе

$$2\pi \times 491,378\Big[(0,538\varepsilon + 0,144)(0,5\varepsilon + 0,134)$$
$$+ 1,345\varepsilon(0,5\varepsilon + 0,269) + 5,148\varepsilon(0,35\varepsilon + 0,269)\Big] = 6600.$$

$$\varepsilon^2 + 0,503\varepsilon = 0,707$$
$$\varepsilon = 0,626$$

И такъ наибольшая толщина стѣны 30 фунт. чугунной пушки должна быть 1,163 калибра.

167. Въ нашей морской артиллеріи стѣны орудій имѣютъ слѣдующую толщину.

Названіе частей.	Пушки.		Полупушка 48 ф.; зарядъ въ $^{1}/_{8}$ вѣса ядра.	Бомбовыя пушки.			Каронады; зарядъ въ $^{1}/_{14}$ и $^{1}/_{12}$ вѣса ядра.	Пушка-каронады; зарядъ въ $^{1}/_{6}$ вѣса ядра.	Единороги.			Фалконетъ 1788; зарядъ въ $^{1}/_{3}$ вѣса ядра.
	Некаморныя 1786 и 1833; зарядъ въ $^{1}/_{3}$ вѣса ядра.	24 ф. 1804 *; зарядъ въ $^{1}/_{3}$ вѣса ядра.		2 пудовая; зарядъ въ $^{1}/_{8}$ вѣса бомбы.	$1^{1}/_{2}$ пудовая; зарядъ въ $^{1}/_{8}$ вѣса бомбы.	68 фунтовая; зарядъ около $^{1}/_{7}$ вѣса бомбы.			1 и $^{1}/_{2}$ пуд. 1780; зарядъ въ $^{1}/_{8}$ и $^{1}/_{6}$ вѣса бомбы.	1 пуд. 1830; зарядъ въ $^{1}/_{8}$ вѣса бомбы.	10 ф.; зарядъ болѣе $^{1}/_{13}$ вѣса гранаты.	
У дна канала или каморы.....	1,077	1,072	1,145	0,924	0,921	0,989	** 0,920	1,166	0,707	0,707	0,395	1,180
Въ началѣ вертлюжной части...	0,813	»	0,729	0,630	0,628	0,718	0,687	0,875	0,604	0,604	0,395	0,718
Въ концѣ дульной части.......	0,750	»	0,645	0,526	0,525	»	0,656	0,791	0,510	0,500	0,395	0,656
У дула..............................	0,437	0,422	0,416	0,303	0,312	0,333	*** 0,422	0,416	0,364	0,354	0,177	0,437
Разстояніе отъ дна канала до тарели...........................	0,750	0,687	0,104	0,621	0,628	0,270	****	****	0,500	0,250	0,312	0,250

* У 36 и 18 ф. пушекъ 1804 толщина стѣнъ у дна канала 1,081 кал.; разстояніе отъ дна канала до тарели 0,5 кал. — ** Показанная толщина стѣны у дна канала принадлежитъ каронадѣ 36 фунт. калибра; у каронадъ прочихъ калибровъ толщина стѣны въ этомъ мѣстѣ нѣсколько болѣе или менѣе, смотря по величинѣ діаметра каморы. — *** У распала. — **** Дно канала находится въ одной плоскости съ началомъ тарели.

При разсматриванiи этой таблицы оказывается: 1) Толщина стѣнъ нашихъ длинныхъ чугунныхъ пушекъ менѣе вычисленной толщины, ибо она составляетъ у дна канала 1,077, у дула 0,437 калибра, тогда, какъ вычисленная толщина на пространствѣ $2^1/_2$ калибровъ отъ дна канала составляетъ 1,163, у дула 0,454 калибра. Напротивъ того, наибольшая толщина стѣнъ у мѣдныхъ единороговъ излишне велика, потому что, при зарядѣ почти въ половину менѣе пушечнаго, она составляетъ болѣе чѣмъ половину наибольшей толщины стѣнъ чугунныхъ пушекъ. Стало-быть при измѣненiи конструкцiи мѣдныхъ единороговъ можно снять излишнiй металлъ и распредѣлить его въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онъ можетъ приносить существенную пользу. 2) Къ вычисленной толщинѣ стѣнъ 30 фунт. пушки ближе всѣхъ орудiй подходятъ пушка-каронады, у которыхъ толщина у дна канала 1,166, у дула 0,416 кал.; за пушка-каронадами слѣдуетъ полупушка; наконецъ толщина стѣнъ фалконетовъ у дна канала нѣсколько болѣе.

Толщина стѣнъ нашихъ морскихъ мортиръ показана въ слѣдующей таблицѣ.

Названiе частей.	5 пуд. 1808; зарядъ въ $^2/_{23}$ вѣса бомбы.	3 пуд. 1808; зарядъ въ $^2/_{23}$ вѣса бомбы.	2 пуд. 1812; зарядъ въ $^1/_8$ вѣса бомбы.
У дна каморы	0,666	0,520	0,500
Въ началѣ ската каморы	0,312	0,333	0,437
У дула	0,312	0,333	0,354

Чугунныя пушки нашей сухопутной артиллерiи имѣютъ слѣдующую толщину:

у дна канала..............1,292 кал.

у дула.......................0,635 —

У шведскихъ чугунныхъ пушекъ толщина стѣнъ у дна канала 1 кал., у дула 0,333 калибра.

Офицеры Французскаго флота Зени и Дезе (Renseignements sur le materiel de l'artillerie naval de la Grande-Bretagne, 1835) приводятъ слѣдующую толщину стѣнъ Французскихъ и Англійскихъ морскихъ орудій.

Названіе орудій.		Толщина въ калибрахъ.				
		У запала.	На серединѣ разстоянія между концомъ казенной и концомъ вертлюжной части.	Въ началѣ вертлюжной части.	Въ концѣ дульной части.	Въ началѣ дульной части.
Пушки франц.	30 ф. длинная	1,139	1,031	0,917	0,861	0,528
	30 ф. короткая	1,130	1,040	0,810	0,710	0,430
Пушки англ.	32 ф. длиною 9 фут. 6 дюймовъ	1,060	0,990	0,856	0,774	0,538
	32 ф. дл. 9 фут. 7,4 д. (новой констр.)	1,119	1,119	0,949	»	0,489
	32 ф. длин. 8 фут. (новой конструкц.)	1,091	1,091	0,922	»	0,461
	32 ф. длин. 7 фут. 6 д. (новой констр.)	1,016	0,985	0,807	»	0,434
	32 ф. длин. 6 фут. 6 д. (новой констр.)	0,952	0,887	0,770	»	0,463
	32 ф. длин. 6 фут. (новой конструкц.)	0,861	0,821	0,706	»	0,401
Пушки франц.	24 ф. длинная	1,139	1,031	0,917	0,861	0,528
	24 ф. короткая	1,130	1,030	0,840	0,710	0,430
Пушки англ.	24 ф. длиною 9 футовъ 6 дюймовъ	1,128	1,052	0,917	0,830	0,569
	24 ф. длиною 9 футовъ	1,126	1,051	0,916	0,835	0,569
	24 ф. длиною 8 футовъ	1,131	1,054	0,917	0,833	0,572
	24 ф. длиною 6 фут. 6 дюймовъ	1,073	1,002	0,917	0,786	0,540

Изъ этого видно, во-первыхъ, что наши чугунныя пушки относительно толщины стѣнъ близко подходятъ къ стариннымъ англійскимъ пушкамъ и нѣсколько тонѣе англійскихъ новѣйшихъ и французскихъ пушекъ; во-вторыхъ, что у новѣйшихъ англійскихъ пушекъ толщина стѣнъ увеличена въ томъ мѣстѣ, гдѣ заключается зарядъ, и уменьшена къ дулу, усовершенствованіе весьма важное и вполнѣ согласное съ результатами предшедшихъ разысканій.

Толщина стѣнъ чугунныхъ орудій, доставленныхъ въ недавнемъ времени изъ Англіи въ Черноморскій флотъ, показана въ слѣдующей таблицѣ.

Названіе частей.	Бомбовая пушка 10 дюймовая; зарядъ полный 14, средній 12, малый 10 фунтовъ.	Пушка 56ф.; зарядъ для бом. и пустыхъ ядеръ пол. 14, сред. 12, мал. 10 ф.; для сплошныхъ ядеръ 18 фунтовъ.
На разстояніи $2\frac{1}{2}$ дюймовъ отъ дна канала	«	1,238 кал.
Надъ центромъ полушарнаго закругленія каморы	0,752 кал.	»
Въ началѣ казенной части	0,742 —	1,143 —
Въ концѣ вертлюжной части	0,742 —	1,143 —
Въ началѣ вертлюжной части	0,637 —	0,889 —
У ската, въ концѣ дульной части	0,545 —	0,812 —
У дула	0,225 —	0,312 —

Приведемъ еще нѣкоторыя данности относительно толщины стѣнъ орудій.

По мнѣнію Шарнгорста размѣренія чугуннаго орудія могутъ быть одинаковыя съ размѣреніями мѣднаго,

лишъ бы только оно стрѣляло зарядомъ, составляющимъ не болѣе $^2/_3$ заряда того орудія. Онъ же приводитъ, что толщина стѣнъ у запала большихъ мѣдныхъ орудій, стрѣляющихъ сплошными снарядами, принята въ практикѣ: до $^{22}/_{24}$ діаметра снаряда для заряда въ $^2/_3$ вѣса ядра, до $^{20}/_{24}$ для заряда въ $^1/_3$ и до $^{18}/_{24}$ для заряда въ $^1/_4$.

Толщина стѣнъ французскихъ мѣдныхъ пушекъ 1732 года составляетъ: у запала $^{24}/_{24}$, у дула $^{11}/_{24}$ діаметра ядра.

Грибоваль толщину эту уменьшилъ до $^{22}/_{24}$ у запала и до $^9/_{24}$ у дула.

Толщина у запала Виллантроевыхъ мѣдныхъ орудій составляетъ $^{16}/_{24}$ діаметра бомбы у 11 дюймовыхъ и $^{16}/_{24}$ и $^{18}/_{24}$ того же діаметра у 9 и 8 дюймовыхъ. Орудія эти, имѣющія 8 калибровъ по длинѣ канала, стрѣляютъ зарядомъ въ $^1/_3$.

Толщина стѣнъ французскихъ приморскихъ чугунныхъ мортиръ, стрѣляющихъ 12 дюймовыми бомбами, зарядомъ 12 ф., составляетъ $^{16}/_{24}$ діаметра вокругъ заряда и $^{13}/_{24}$ діаметра вокругъ бомбы.

Толщина у запала тяжелой 8 дюймовой пушки, отлитой въ Дуэ въ 1812, и предназначенной для бросанія пустотѣлыхъ и сплошныхъ снарядовъ, зарядомъ въ 20 фунт., составляетъ $^{20}/_{24}$ діаметра ядра.

Толщина Испанской мѣдной 8 дюймовой гаубицы, стрѣляющей зарядомъ въ 8 фунт., составляетъ около $^{21}/_{24}$ діаметра вокругъ заряда и $^{18}/_{24}$ вокругъ снаряда.

Шарнгорстъ и Рувруа признаютъ слѣдующую толщину стѣнъ мѣдныхъ орудій за лучшую:

При зарядѣ:	*У дна канала:*
Въ $^1/_2$ вѣса ядра..................	отъ 0,92 до 1 кал.
$^1/_3$ — —	— 0,833 — 0,92 —
$^1/_4$ — —	— 0,750 — 0,83 —

Въ концѣ дульной части толщина стѣнъ, по мнѣнію Рувруа, должна быть при зарядѣ въ $^1/_2$ вѣса ядра 0,5 кал., при зарядѣ въ $^1/_3$ вѣса ядра отъ 0,25 до 0,33 калибра.

Опыты, произведенные въ Швеціи въ половинѣ прошедшаго столѣтія надъ чугунными пушками, доказываютъ, что коль скоро орудія этого рода имѣютъ показанную ниже толщину въ стѣнахъ, то они выдерживаютъ всякую пробу:

у дна канала ....1,250 кал.
у запала....................1,166 —
у дула.......................0,500 —

168. Остается сказать нѣсколько словъ о такъ называемомъ сходствѣ орудій одного рода и одной системы. Въ нѣкоторыхъ артиллеріяхъ орудія одного рода и одной системы устроены такимъ образомъ, что толщина стѣнъ въ началѣ казенной, въ концѣ вертлюжной, въ началѣ и въ концѣ дульной части пропорціональна калибру. Такое устройство орудій основано на томъ предположеніи, что коль скоро вѣсъ заряда составляетъ одну и ту же долю вѣса снаряда, то и толщина стѣнъ, сходная на извѣстныхъ точкахъ канала, должна оказывать сопротивленіе, пропорціональное дѣйствующей силѣ гасовъ и ударамъ снаряда; но это весьма сомнительно.

Во-первыхъ, длина канала у такъ называемыхъ сходныхъ орудій никогда не бываетъ одинакова въ отношеніи къ своему калибру; слѣдовательно толщина стѣнъ, сходная на извѣстныхъ точкахъ канала, вовсе несходна на всѣхъ остальныхъ. Во-вторыхъ, еслибъ даже орудія были подобныя, т. е. во всѣхъ частяхъ пропорціональныя калибру и стрѣляющія зарядомъ въ одну и ту же долю вѣса снаряда, то и тогда нельзя

допустить толщину стѣны въ казенной части, пропорціональную калибру, потому что напряженіе гасовъ до смѣщенія снаряда и въ первые моменты движенія не бываетъ постояннымъ, но увеличивается по мѣрѣ увеличенія калибра и зависитъ отъ температуры и отношенія между количествомъ сгорѣвшаго пороха и занятымъ гасами пространствомъ (**99**). Въ-третьихъ, уменьшеніе движущей силы гасовъ по мѣрѣ увеличенія занимаемаго ими пространства также не одинаково въ сходныхъ и подобныхъ орудіяхъ; напротивъ, это уменьшеніе бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ быстрѣе совершается сгораніе заряда: слѣдовательно въ орудіяхъ большаго калибра движущая сила гасовъ ослабѣваетъ скорѣе, особенно при малыхъ зарядахъ сравнительно съ вѣсомъ снаряда (**98**).

Изъ этого видно, что толщина стѣнъ въ сходныхъ орудіяхъ не будетъ достаточна, коль скоро она пропорціональна калибру; напротивъ, предшедшія разсужденія ясно показываютъ, что по мѣрѣ увеличенія калибра толщину стѣнъ въ казенной части необходимо увеличивать, а къ дулу уменьшать. Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что уменьшеніе толщины стѣнъ къ дулу должно имѣть свой предѣлъ, ибо стѣны орудія подвергаются не только дѣйствію гасовъ, но и ударамъ снаряда, которые въ большихъ орудіяхъ сильнѣе, нежели въ малыхъ.

Въ старину сходныя орудія допускались за недостаткомъ точнѣйшихъ разысканій о силѣ пороха; нынѣ этимъ ложнымъ правиломъ руководствуются или по невѣдѣнію, или по увлеченію легкостію труда въ сочиненіи чертежей сходныхъ орудій; послѣднее освобождаетъ изобрѣтателей отъ высшихъ артиллерійскихъ знаній и отъ обширныхъ выкладокъ.

Въ нашей морской артиллеріи къ сходнымъ ору-

діямъ должно причислить пушки длинныя каронскія и 1786 года всѣхъ калибровъ; пушки длинныя 1833 года 36 и 24 ф.; пушки короткія 1804 года 36, 24 и 18 ф.; каронады всѣхъ калибровъ; пушка-каронады 36, 24 и 18 ф.; единороги 1780 года 1 и $^1/_2$ пуд.; бомбовыя пушки 2 и $1^1/_2$ пуд.; фалконеты 1781 года 3 и 1 фунтовые.

Внутренняя форма орудія.

169. Мы уже видѣли (**127**), что орудія имѣютъ внутри цилиндрическую продольную пустоту, называемую каналомъ, и что эта пустота у нѣкоторыхъ орудій оканчивается другою пустотою, извѣстною подъ именемъ каморы. Разсмотримъ теперь ту и другую пустоту съ надлежащею подробностію.

Каморныя орудія употребляются съ давнихъ поръ. Брехтель приводитъ, что въ 1591 всѣ главныя орудія имѣли камору, которой объемъ расчитывали такъ, что на 3 фунта чугуннаго ядра приходилось по 1 фунту пороха; каморы эти имѣли въ длину 3, въ поперечникѣ $^3/_4$ діаметра ядра. Пушки Генерала Голцмана, отлитыя въ 1742 — 1747 также были каморныя. Нынѣ камору устроиваютъ преимущественно въ тѣхъ орудіяхъ, которыхъ зарядъ весьма малъ въ сравненіи съ вѣсомъ снаряда и стало-быть не можетъ занять на днѣ канала такое пространство, которое способствовало бы наивыгоднѣйшему сгоранію пороха; въ этомъ случаѣ польза каморы не подлежитъ никакому сомнѣнію (**74** и **97**); кромѣ того, въ орудіяхъ, имѣющихъ коническую камору, снарядъ до своего смѣщенія остается безъ зазора и получаетъ ударъ по направленію оси орудія; наконецъ, стѣны, окружающія зарядъ, въ каморныхъ орудіяхъ бываютъ толще въ сравненіи

съ толщиною стѣнъ некаморныхъ орудій. Но всѣ эти преимущества относятся исключительно къ орудіямъ, стрѣляющимъ слабыми зарядами; при значительныхъ зарядахъ камора совершенно безполезна, во-первыхъ потому, что значительный зарядъ занимаетъ въ канале меньшую поверхность, нежели въ каморѣ, во-вторыхъ, количество пороховыхъ гасовъ въ первые моменты сгоранія столь велико, что снарядъ тотчасъ смѣщается, слѣдовательно полное дѣйствіе заряда на снарядъ совершается при обыкновенномъ зазорѣ. Гаврскіе опыты, произведенные по этому предмеду въ 1830—1832 надъ 30 ф. каморною и некаморною пушками не обнаружили ощутительной разности въ дальности полета; слѣдующая таблица представляетъ среднія скорости снарядовъ, выведенныя изъ результатовъ помянутыхъ опытовъ.

		4,00 кил.	3,67 кил.	2,94 кил.	2,45 кил.
Заряды					
Скорости	Пушка каморная	404	399	382	354
	пушка некаморная	404	398	377	360

(Experiences d'artillerie, etc. 1841, стр. 46).

Эти цыфры показываютъ, что въ пушкахъ при зарядѣ отъ $^1/_4$ до $^1/_6$ вѣса ядра камора не доставляетъ почти никакой пользы; а между тѣмъ невыгода состоитъ въ томъ, что орудія съ коническою каморою неудобно разряжать, ибо снарядъ засѣдаетъ плотно въ стѣнахъ; очищать стѣны каморы отъ нагара также трудно. Нѣтъ сомнѣнія, что и въ нашихъ длинныхъ и короткихъ пушкахъ 48 ф. и пушка-каронадахъ 36, 24 и 18 ф., стрѣляющихъ зарядомъ въ $^1/_6$

вѣса ядра, камора не увеличиваетъ дальность полета, а между тѣмъ она для разряжанія весьма неудобна. Тоже должно сказать о 36 ф. пушкахъ большой, средней и малой пропорціи, у которыхъ зарядъ составляетъ отъ $^1/_4$ до $^1/_6$ нарицательнаго вѣса ядра и о 30 ф. пушкѣ 1841, стрѣляющей зарядомъ въ $^1/_4$ вѣса ядра.

Впрочемъ въ орудіяхъ, стрѣляющихъ зарядомъ въ $^1/_6$ нарицательнаго вѣса ядра, камора можетъ быть допущена съ пользою въ двухъ случаяхъ: 1) когда нужно увеличить толщину стѣнъ вокругъ заряда, 2) когда необходимо уменьшить силу отката орудія.

170. Ускорительная сила заряда возрастаетъ постоянно до извѣстной длины канала, которая въ практикѣ не принята. И дѣйствительно, ежели съ одной стороны зарядъ можетъ вполнѣ сгорать даже въ орудіяхъ незначительной длины, то съ другой неоспоримо и то, что образовавшіеся гасы, продолжая дѣйствовать на снарядъ, постоянно увеличиваютъ его скорость до тѣхъ поръ, пока ускорительная сила сдѣлается меньше сопротивленія, встрѣчаемаго снарядомъ, которое происходитъ, во-первыхъ, отъ инерціи снаряда, во-вторыхъ, отъ нѣкоторой части вѣса снаряда, равной полному его вѣсу, умноженному на синусъ угла возвышенія, въ-третьихъ, отъ тренія и ударовъ снаряда о стѣны, въ-четвертыхъ, отъ давленія атмосферы на переднюю поверхность снаряда.

Инерція, треніе и удары, а также уголъ возвышенія въ длинныхъ орудіяхъ не бываютъ значительны, и потому давленіе пороховыхъ гасовъ тогда только не въ силахъ будетъ преодолѣть эти сопротивленія, когда само ослабѣетъ въ весьма значительной степени; стало-быть плотность и температура гасовъ даже въ самыхъ длинныхъ орудіяхъ никогда не уменьшает-

ся до такой степени, чтобъ чрезъ то уменьшилась ускорительная ихъ сила; но во всякомъ случаѣ есть предѣлъ, гдѣ эта сила дѣлается меньше преодолѣваемаго сопротивленія и вовсе перестаетъ увеличивать движеніе снаряда.

171. Почти всѣ артиллерійскіе писатели повторяютъ ошибочное заключеніе Гютона, что скорость снаряда возрастаетъ въ содержаніи нѣсколько менѣе корня квадратнаго и болѣе корня кубичнаго изъ длины канала, — заключеніе, которое опровергается собственными его опытами. Полковникъ Дюшеменъ, въ изысканіяхъ своихъ о начальной скорости (Memorial de l'artillerie, № 4) пришелъ къ тому выводу, что начальная скорость снаряда увеличивается въ содержаніи корня четвертой степени изъ длины канала. Заключеніе свое Дюшеменъ подкрѣпляетъ результатами многочисленныхъ опытовъ.

Во-первыхъ. Робинсъ стрѣлялъ изъ двухъ стволовъ, *A* и *C*, которыхъ калиберъ былъ 0,769 дюйма, длина 45 и 12,375 дюйм. Стволы эти были заряжаемы 6 драхмами пороха и пулею вѣсомъ въ $^1/_{12}$ ф., или 21,333 драхмы. При стрѣльбѣ въ баллистическій отвѣсъ стволъ *A* производилъ среднюю хорду качанія 6,667 дюйм., а стволъ *C* — среднюю хорду 4,850 д. Но какъ эти хорды содержутся почти какъ скорости пуль, то и будетъ

$$\sqrt[4]{45} : \sqrt[4]{12,375} = 6,667 : 4,850.$$

Четвертый членъ, вычисленный по тремъ первымъ, въ сущности составляетъ 4,828.

Во-вторыхъ. Опыты д'Арси, произведенные надъ стволами разной длины, но одного калибра, зарядомъ

пороха въ 108 грановъ и пулею въ 700 грановъ, привели къ слѣдующимъ результатамъ.

Длина ствола.	Скорости.		Разность.
	Выведенныя изъ опытовъ.	Вычисленныя.	
	Футы.	Футы.	Футы.
1466²/₃	938	938	0
1331²/₃	908	916	+ 8
1191²/₃	890	890	0
1061	888	865	— 23
926²/₃	872	836	— 36
791²/₃	833	804	— 29
656²/₃	796	768	— 28
521²/₃	746	725	— 21
381²/₃	653	672	+ 19

Длина ствола показана въ частяхъ королевскаго фута, раздѣленнаго на 400 частей; калиберъ ствола составляетъ 23 тѣхъ же частей.

Въ-третьихъ. При стрѣльбѣ изъ стволовъ меньшаго калибра, но тѣмъ же зарядомъ и тѣми же пулями, получены слѣдующіе результаты.

Длина ствола.	Скорости.		Разность.
	Выведенныя изъ опытовъ.	Вычисленныя.	
	Футы.	Футы.	Футы.
2406	1083	1083	0
2140	1058	1051	— 7
1875¹/₃	1042	1018	— 24
1606¹/₃	1023	979	— 44
1340	991	936	— 55
1073¹/₃	931	875	— 56
806¹/₃	884	824	— 60
540	794	745	— 49
273¹/₃	602	620	+ 18

Скорости, показанныя въ этихъ двухъ таблицахъ, пропорціональны корню четвертой степени изъ длины канала.

Въ-четвертыхъ. Слѣдующія скорости выведены изъ опытовъ Антони, произведенныхъ надъ двумя стволами; калиберъ стволовъ 5 лин. Туринскаго фута; зарядъ 9 денарій, діаметръ свинцовой пули 4 л. 10 т., вѣсъ 23,16 денарій.

Длина канала.	Скорости.		Разность.
	Выведенныя изъ опытовъ.	Вычисленныя.	
	Футы.	Футы.	Футы.
2 ф. 11 дюйм. 3 л.	1077	1077	0
2 — 1 — 7 —	1030	994	— 6
1 — 1 — 5 —	825	846	+ 21

Въ-пятыхъ. Изъ опытовъ, произведенныхъ надъ пушками разной длины, у которыхъ калиберъ былъ 2,02 дюйма, зарядъ 2 унціи, діаметръ чугуннаго ядра 1,96 дюйм, вѣсъ 16 унц. 13 драхмъ, — выведены слѣдующіе результаты.

Длина канала.	Скорости.		Разность.
	Выведенныя изъ опытовъ.	Вычисленныя.	
Дюймы.	Футы.	Футы.	Футы.
57,37	912	912	0
38,10	825	823	— 2
28,20	774	764	— 10

Въ-шестыхъ. Опыты того же профессора надъ 3 ф. пушкою (калиберъ 2,94 англ. дюйма) при зарядѣ въ 16 унцій, привели къ слѣдующимъ результатамъ.

1) При стрѣльбѣ изъ пушекъ длиною въ 69 и 34,5 дюйм. чугунными ядрами, которыхъ вѣсъ былъ 3 ф. 1 унц. 4 драхмы, діаметръ 2,84 дюйм., получены среднія скорости 1589 и 1332 фута.

2) При стрѣльбѣ изъ пушекъ длиною 69,25 и 40 дюйм., чугунными ядрами, которыхъ вѣсъ былъ 2 ф. 15 унц., діаметръ 2,78 дюйм., получены среднія скорости 1555 и 1357 фут.; тѣ и другія скорости пропорціональны корнямъ четвертой степени изъ длины канала.

Въ-седьмыхъ. Изъ опытовъ, произведенныхъ надъ ружейными и мушкетонными стволами, зарядомъ пороха въ 12,35 граммовъ и пулями вѣсомъ въ 24,7 граммовъ, въ діаметрѣ 0,016 метра, получены начальныя скорости ружейной пули 428, мушкетонной 390 метровъ. Длина ружейнаго ствола была 1,137, мушкетоннаго 0,765 метр., и корни четвертой степени изъ длины этихъ стволовъ пропорціональны показаннымъ скоростямъ.

172. Гютонъ утверждаетъ (Nouvelles experiences d'artillerie, т. 1, стр. 169), что дальности полета снарядовъ пропорціональны корнямъ квадратнымъ изъ скоростей; а какъ послѣднія увеличиваются въ содержаніи корней четвертой степени изъ длины канала, то и слѣдуетъ, что увеличеніе длины канала не производитъ на дальность полета никакого вліянія. На опытахъ Гютона по этому предмету стрѣльба производилась подъ большими углами возвышенія, что въ значительной степени уменьшаетъ вліяніе длины канала на дальность полета; подъ меньшими углами вліяніе

это не можетъ быть велико, однако оно было бы гораздо ощутительнѣе. Тиммергансъ (т. II, стр. 187) въ подтвержденіе этой важной истины приводитъ слѣдующія доказательства.

Положимъ, говоритъ онъ, что у 12 ф. пушки длина канала послѣдовательно будетъ 13, 15, 17, 19 калибровъ, и что начальная скорость этого орудія при зарядѣ пороха въ 2 кил. составляетъ 500 метровъ; допустимъ также, что скорости снарядовъ увеличиваются пропорціонально корнямъ четвертой степени изъ длины канала; тогда скорости, отвѣчающія положенной длинѣ канала, будутъ извѣстны, именно:

Длина канала.	*Начал. скорость.*
13 калибровъ	482
15 —	500
17 —	516
19 —	530

Имѣя всѣ эти данности, можно вычислить дальности полета при извѣсномъ углѣ возвышенія, положимъ при 1°, посредствомъ уравненія линіи полета

$$y = x\left(tang.\theta + \frac{1}{4mh\cos^2\theta}\right) - \frac{e^{2mx} - 1}{8m^2 h \cos^2\theta},$$

въ которой буквы имѣютъ слѣдующее значеніе:

θ — уголъ возвышенія $= 1^\circ$;

g — дѣйствіе тяжести $= 9{,}81$;

h — вертикальная высота, отвѣчающая скорости c,

$$h = \frac{c^2}{2g};$$

m — коэфиціэнтъ сопротивленія воздуха $= \frac{3}{8}n\,\frac{\delta'}{D\delta}$, логариѳмъ $n = 0{,}37010$;

δ' — плотность воздуха $= 0{,}0013$, логариѳмъ $\delta' = 7{,}11394 - 10$;

D — діаметръ ядра 12 ф. $= 0{,}1161$;

δ — плотность чугуна $= 7$;

$log.m = log.n + log.\frac{3}{8}\frac{\delta'}{D\delta} = 7{,}15814$;

e — основаніе неперовой системы; логар. $e = 0{,}43429$.

Для опредѣленія величины x должно экспонентъ e^{2mx} разложить въ слѣдующій рядъ:

$$e^{2mx} = 1 + 2mx + \frac{4m^2x^2}{1.2} + \frac{8m^3x^3}{1.2.3} + \frac{16m^4x^4}{1.2.3.4} + \ldots\ldots$$

Отбросивъ членъ $\frac{16m^4x^4}{1.2.3.4}$ и слѣдующіе, и вставивъ въ уравненіе линіи полета $y = o$, наконецъ раздѣливъ всѣ члены на x, получимъ

$$0 = tang.\theta + \frac{1}{4m^3h\cos^2\theta} - \frac{2m + 4m^2\frac{x}{2} + 8m^2\frac{x^2}{2.3}}{8m^2h\cos^2\theta}$$

откуда $x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 48mh\sin 2\theta}}{4m}$.

И такъ, ежели уголъ возвышенія, зарядъ и величина m будутъ оставаться постоянными, то при скоростяхъ 482, 500, 516, 530 получимъ слѣдующія дальности:

$$x = 545$$
$$x = 575$$
$$x = 600$$
$$x = 625$$

Изъ этого Тиммергансъ выводитъ, что вліяніе длины канала на дальность полета, по крайней мѣрѣ при маломъ углѣ возвышенія, не столь слабо, какъ утверждаетъ Гютонъ.

Опыты, произведенные въ разныя времена для опредѣленія вліянія длины канала на дальность полета вообще заслуживаютъ мало довѣрія; во-первыхъ потому, что среднія дальности выведены изъ небольшаго числа выстрѣловъ; во-вторыхъ потому, что стрѣльба большею частію произведена при значительныхъ углахъ возвышенія. Но мы приведемъ здѣсь нѣкоторые изъ нихъ.

173. Колладо, въ своей Практической артиллеріи, изданной въ 1583, говоритъ, что при опытахъ, произведенныхъ въ Неаполѣ, у 48 ф. орудія длиною въ 47 калибровъ, отрѣзали 25 калибровъ и оно стрѣляло на 1500 шаговъ дальше, чѣмъ въ самомъ началѣ. Діэго Уффано въ своемъ Трактатѣ объ артиллеріи (Trattado della artilleria, 1613) приводитъ, что у 12 ф. орудія длиною въ 45 калибровъ, отрѣзали 12 калибровъ и оно стрѣляло на 1000 шаговъ дальше прежняго. При опытахъ, произведенныхъ Армстронгомъ въ 1736, надъ шестью мѣдными пушками 24 ф. калибра, длиною отъ 8 до 10½ футовъ, зарядомъ 16 фунтовъ пороха, дальности получены одинаковыя. Вильямсонъ, производившій опыты въ Минорке (1745) надъ двумя чугунными пушками 18 ф., нашелъ, что при зарядѣ въ ½ вѣса ядра, пушка длиною въ 9 футовъ, стрѣляла дальше, нежели пушка длиною въ 11 футовъ.

Въ 1746 (Gassendi, Aide-memoire, т. II, стр. 801) произведены опыты надъ тремя 12 ф. пушками разной длины, при углѣ возвышенія 6°, зарядомъ въ 4 ф.; результаты показаны въ слѣдующей таблицѣ.

Пушки..........	Длинныя.	Среднія.	Короткія.
Длина канала....	23,15 к. 103 д. 9 л.	20,24 к. 91 д. 6 л.	16,6 к. 74 д. 11 л.
Вѣсъ...............	3122 фут.	2570 фут.	1761 фут.
Сред. дальность изъ 26 выстр...	956 туаз.	920 туаз.	939 туаз.

Стразбургскіе опыты, произведенные въ 1764, надъ двумя 8 ф. пушками разной длины, зарядомъ въ 2 ф.

8 унцій, при углѣ возвышенія 6°, привели къ слѣдующимъ результатамъ.

Пушки	Длинныя.	Короткія.
Длина канала	17 к. 66 д. 6 л.	15,6 к. 61 д. 1 л.
Вѣсъ	1524 фут.	1146 фут.
Сред. дальность изъ 7 выстрѣловъ	539 туаз.	546 туаз.

Результаты, показанные въ слѣдующей таблицѣ, выведены изъ опытовъ, произведенныхъ въ Дуэ (1772) надъ двумя 4 ф. пушками 1732 и 1764.

Возвышеніе.	Зарядъ 1 ф. 5 унц.		Зарядъ 2 фунта.		Зарядъ 2 ф. 5 унц.		Замѣчанія.
	Длинныя.	Короткія.	Длинныя.	Короткія.	Длинныя.	Короткія.	
0°	197	214	215	235	179	258	Длина канала длинныхъ пушекъ 25,1 кал., короткихъ 16,4 кал.
3	635	622	554	593	584	594	
6	845	941	818	941	843	949	Вѣсъ длинныхъ пушекъ 2090, короткихъ 1317 ф.
10	1094	1058	1034	1129	1142	1139	
15	1319	1406	1379	1328	1358	1334	Дальности выведены изъ 5 выстрѣловъ.

Въ Ганноверѣ (1785) произведены опыты надъ пушками 12, 6 и 3 фунтовыми длиною въ 24 калибра, которыя постепенно укорачивали. Результаты опытовъ показаны въ слѣдующей таблицѣ.

Пушка 12 фунговая.					Пушка 6 фунтовая.					Пушка 3 фунтовая.					Замѣчанія.
Длина.	Возвышеніе.	Зарядъ.	Первое паденіе.	Число выстрѣловъ.	Длина.	Возвышеніе.	Зарядъ.	Первое паденіе.	Число выстрѣловъ.	Длина.	Возвышеніе.	Зарядъ.	Первое паденіе.	Число выстрѣловъ.	
24	1°	6	953	9	24	0° 10′	3	600	2	24	0° 10′	1,5	415	2	Вѣсъ и мѣры Ганноверскіе; дальность показана въ шагахъ, зарядъ въ фунтахъ, длина въ калибрахъ.
21	1	6	978	4	23	0—10	3	459	7	23	0—10	1,5	424	3	
18	1	6	982	9	22	0—10	3	578	5	22	0—10	1,5	427	3	
16	1	6	802	2	21	0—10	3	500	1	21	0—10	1,5	411	1	
24	2	6	1348	3	18	0—10	3	492	2	18	0—10	1,5	446	2	
21	2	6	1401	3	16	0—10	3	533	2	16	0—10	1,5	391	2	
18	2	6	1280	3	24	1—10	3	873	11	24	1—10	1,5	748	10	
16	2	6	1299	3	23	1—10	3	941	11	23	1—10	1.5	903	10	
					22	1—10	3	932	3	22	1—10	1,5	785	4	
					21	1—10	3	925	4	21	1—10	1,5	825	4	
					18	1—10	3	990	4	18	1—10	1,5	810	4	
					16	1—10	3	829	4	16	1—10	1,5	715	4	
					24	2—10	3	1285	3	24	2—10	1,5	1115	3	
					23	2—10	3	1314	3	23	2—10	1,5	1117	3	
					22	2—10	3	1290	3	22	2—10	1,5	1109	3	
					21	2—10	3	1264	3	21	2—10	1,5	1035	3	
					18	2—10	3	1278	3	18	2—10	1,5	1150	3	
					16	2—10	3	1154	3	16	2—10	1,5	988	3	

Стразбургскіе опыты, произведенные въ 1803 для опредѣленія лучшей длины 24 ф. пушки, показали, что выгоднѣйшая длина канала 18 калибровъ, ибо при стрѣльбѣ зарядомъ въ 8 ф. подъ углами возвышенія отъ 0° до 10° среднія дальности полета были слѣдующія:

Длина канала....	20 —	19 —	18 —	17 —	16
Послѣд. паденіе	1375 —	1398 —	1415 —	1390 —	1367
Длина канала....	15 —	14 —	13 —	12 —	11
Послѣд. паденіе	1353 —	1286 —	1234 —	1224 —	1200

Въ Норвегіи (1824) произведены опыты надъ 6 ф. пушкою длиною въ 22 калибра, которую постепенно укорачивали до 12 калибровъ. Сдѣлано по 50 выстрѣловъ зарядомъ въ 2 и по 50 выстрѣловъ зарядомъ въ $2\frac{1}{2}$ ф. пороха. Наибольшая дальность оказалась при длинѣ въ 20 калибровъ; уменьшеніе дальности при длинѣ канала въ 12 калибровъ незначительное.

Этотъ длинный рядъ опытовъ показываетъ: 1) что вліяніе длины канала на дальность полета бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ уголъ возвышенія меньше, и 2) что укорачиваніе длины канала до 16 — 18 калибровъ производитъ весьма незначительное уменьшеніе въ дальности полета.

174. Для точнѣйшаго опредѣленія вліянія длины канала на дальность полета необходимо, во-первыхъ, брать среднюю дальность полета изъ большаго числа выстрѣловъ и не менѣе, какъ изъ 25; во-вторыхъ, выбирать снаряды равнаго діаметра, и наконецъ, въ-третьихъ, регулировать снаряды и помѣщать ихъ въ каналѣ такимъ образомъ, чтобъ центръ тяжести всегда былъ въ одинаковомъ положеніи. Послѣднее условіе очень важно, ибо вліяніе положенія центра тяжести на дальность полета весьма значительно. Брешет-

скіе опыты (1838) показываютъ, что когда центръ тяжести находился выше центра фигуры и въ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ ось орудія, тогда дальность полета оказывалась больше, нежели при противномъ положеніи центра тяжести.

При соблюденіи всѣхъ этихъ условій вліяніе длины канала на дальность полета окажется тѣмъ меньше:

1) Чѣмъ уголъ возвышенія будетъ больше;

2) Чѣмъ вѣсъ заряда сравнительно съ вѣсомъ снаряда будетъ меньше;

3) Чѣмъ сгораніе пороха будетъ быстрѣе.

И дѣйствительно дальность полета была бы наименьшая, еслибъ вся движущая сила могла образоваться до смѣщенія снаряда, ибо въ такомъ случаѣ она станетъ ослабѣвать весьма быстро по мѣрѣ того, какъ снарядъ подвигается впередъ, и приращеніе дѣйствующей силы отъ этого продолжительнаго дѣйствія будетъ самое незначительное.

175. Предшедшія разысканія приводятъ къ тому заключенію, что въ морскихъ орудіяхъ большаго калибра уменьшеніе длины канала должно замѣтно измѣнять дальность полета, какъ по значительной величинѣ заряда, такъ и потому, что стрѣльба обыкновенно производится подъ малыми углами возвышенія; кромѣ того, короткое орудіе производитъ вредное вліяніе на прицѣливаніе, ибо чѣмъ болѣе точки прицѣливанія удалены одна отъ другой, тѣмъ прицѣливаніе бываетъ вернѣе; наконецъ излишне короткія орудія имѣютъ и другіе весьма важные недостатки, о которыхъ сказано выше, при разсматриваніи длины орудія (**151—153**). Съ другой стороны, длина канала, находясь въ тѣсной зависимости отъ вѣса и требуемой толщины стѣнъ орудія (**144** и **154**), не можетъ

быть доведена до крайняго предѣла, отвѣчающаго наибольшей дальности полета, и по необходимости должна быть ограничена, сообразно съ вѣсомъ орудія и величиною заряда. Отъ этого орудія одного рода и калибра имѣютъ различную длину канала, именно:

Пушки каронскія и 1786.

36 — 30 — 24 — 18 — 12 — 8 — 6 — 3 фунт.
16 — 17 — 18 — 18 — 19 — 20 — 21 — 15 калибр.

Пушки 1833.

36 — 24 фунтовыя
16 — 18 калибровъ.

Пушки 1804.

36 — 24 — 18 фунтовыя
14 — 15 — 15 калибровъ.

Пушки вновь предполагаемыя.

36 ф. большой пропорціи 14,25 кал.
средней пропорціи 12,50 —
малой пропорціи ... 12,00 —

Полупушка 48 ф. 12,17 кал.; каронады всѣхъ калибровъ 7,437 кал.; пушка-каронады всѣхъ калибровъ 12,25 кал.; единороги 1780 около 15 кал., 1830 года 14,312 кал., десантный 10 ф. 5,52 кал.; бомбовыя пушки 2 и $1^1/_2$ пуд. 11,4 кал.; 68 ф. 12,47 кал.; фалконеты 1788 года 9,75 калибровъ.

Французскія морскія пушки имѣютъ слѣдующую длину канала.

30 ф. длинныя............16,00 кал.
короткія............14,92 —
24 ф. длинныя............16,96 —
короткія............15,86 —

Длина канала у англійскихъ морскихъ пушекъ 32 и 24 ф. калибра также принята разная, смотря по вѣсу этихъ орудій, именно:

32 ф.	17,25 кал.	24 ф.	18,44 кал.
	16,72 —		17,42 —
	14,13 —		15,37 —
	13,37 —		14,41 —
	11,76 —		12,32 —
	10,71 —		

Длина мортирнаго котла съ каморою обыкновенно бываетъ отъ 2 до 3 калибровъ; болѣе значительная длина могла-бъ затруднять заряжаніе, не увеличивая ощутительнымъ образомъ дѣйствующую силу заряда, ибо стрѣльба производится при наибольшемъ углѣ возвышенія. У французскихъ и англійскихъ морскихъ мортиръ длина котла съ каморою 3 калибра; длина котла съ каморою нашихъ морскихъ мортиръ показана въ слѣдующей таблицѣ.

5 пуд. 1778 и 3 пудов. 1769.	5 и 3 пуд. 1808, Гомеровы.	5 пуд. 1813.	2 пуд. 1812.	2 пуд. 1822.	3 пуд. Черном. флота.	Кугорнова.
Кал.	Кал.	Кал.	Кал.	Кал.	Кал.	Кал.
3,625	2,083	3,000	2,458	3,000	2,864	2,666

176. Основываясь на предшедшихъ разысканіяхъ касательно длины канала и толщины стѣнъ орудія, мы можемъ принять для орудій опредѣленнаго выше вѣса и калибра (**143** и **150**) слѣдующую наибольшую длину канала:

Для пушекъ 30 ф. некаморныхъ	длинныхъ	17	кал.
	среднихъ	$14\frac{1}{2}$	—
	малыхъ	13	—
каморныхъ	длинныхъ...	13	—
	короткихъ ..	11	—

Для каронадъ 30 фунтовыхъ.................... $7\frac{1}{2}$ кал.
единороговъ 2 пудовыхъ..................$11\frac{1}{2}$ —
$1\frac{1}{2}$ — ....12 —
1 — ....14 —
мортиръ 5, 3 и 2 пудовыхъ.............. 3 —

При такой длинѣ канала всѣ поименованныя здѣсь орудія могутъ имѣть опредѣленный выше вѣсъ и требуемую толщину въ стѣнахъ, удовлетворяя притомъ всѣмъ условіямъ относительно удобства заряжанія и дѣйствованія.

Разсмотримъ теперь, какую форму должна имѣть камора.

177. Извѣстно, что когда зарядъ весьма малъ въ сравненіи съ вѣсомъ снаряда, какъ это бываетъ вообще у орудій, стрѣляющихъ подъ значительными углами возвышенія, или имѣющихъ малый вѣсъ сравнительно съ величиною калибра, тогда трудно и даже невозможно помѣстить зарядъ въ каналѣ надлежащимъ образомъ. Въ самомъ дѣлѣ, ежели малый зарядъ помѣстимъ въ картузъ, то этотъ послѣдній получитъ весьма малую вышину въ сравненіи съ діаметромъ, и отъ того, занявъ мѣсто на днѣ канала не бокомъ, а плашмя, и будучи прижатъ снарядомъ, собирется въ складки, надъ зарядомъ образуется пустое пространство, чрезъ что скорострѣльная трубка не можетъ воспламенить порохъ. При заряжаніи посредствомъ шуфлы — кромѣ того, что такой способъ вовсе неудобенъ на судахъ, — также невозможно достигнуть того условія, чтобы все простронство позади снаряда было занято зарядомъ, ибо тогда порохъ растянется на нижней стѣнѣ канала и образуетъ надъ собою пустоту. Но мы уже видѣли неоднократно, что дѣйствующая сила даннаго заряда замѣтнымъ образомъ умень-

шается, коль скоро порохъ не наполняетъ собою всего пространства, находящагося позади снаряда, и тѣмъ болѣе, чѣмъ зарядъ бываетъ меньше. Изъ этого ясно видно, что малые заряды необходимо помѣщать въ камору.

178. Вопросъ о наилучшей формѣ каморы до сихъ поръ не рѣшенъ окончательно. Предлагали въ разныя времена каморы сферическія, грушеобразныя, параболическія, цилиндрическія, коническія; но которая форма лучше — безъ опытовъ въ большомъ видѣ и надъ орудіями разнаго рода и калибра рѣшить трудно. Нынѣ во всеобщемъ употребленіи каморы цилиндрическія и коническія; всѣ другія не приняты, какъ по затруднительной отдѣлкѣ, такъ и потому, что камору съ узкимъ отверстіемъ неудобно банить и очищать отъ нагара. Впрочемъ 3 пуд. мортиры Французской морской артиллеріи имѣютъ камору шарообразную.

Цилиндрическая и коническая форма каморы также не имѣетъ безусловнаго достоинства; коль скоро діаметръ дна конической каморы весьма малъ, то она замѣтно уменьшаетъ отдачу орудія, ибо въ такомъ случаѣ меньшее количество пороха воспламеняется въ первый моментъ, стало-быть инерція орудія уничтожается при меньшемъ напряженіи дѣйствующей силы; кромѣ того, составляющая сила пороховыхъ гасовъ въ конической каморѣ проходитъ чрезъ центръ тяжести снаряда и по направленію оси орудія; слѣдовательно это обстоятельство можетъ иногда способствовать вѣрности выстрѣловъ, именно, когда зарядъ сравнительно съ вѣсомъ снаряда такъ малъ, что значительная часть его успѣваетъ сгорѣть до смѣщенія снаряда. Такое преимущество конической каморы гораздо важнѣе приращенія дѣйствующей силы, доставляемаго

цилиндрическою каморою, которое впрочемъ ощутительно только при малыхъ зарядахъ; по этому нынче почти вездѣ приняты для мортиръ большаго калибра коническія, а для мортиръ малаго калибра цилиндрическія каморы. Что касается до пушекъ, единороговъ и орудій одного съ ними рода, то въ этомъ случаѣ вопросъ о наилучшей формѣ каморы долженъ быть рѣшенъ тщательными опытами, а теперь можно сказать только то, что ни та, ни другая форма не имѣетъ безусловнаго достоинства и каждая хороша въ своемъ мѣстѣ, о чемъ скажемъ ниже. Съ другой стороны картузъ конической формы неудобно додвигать до дна каморы, а главное — онъ можетъ иногда сползать по наклонной стѣнѣ изъ каморы въ каналъ, и въ такомъ случаѣ образуется на днѣ пустота, которая препятствуетъ воспламененію заряда.

179. Какова-бъ ни была камора, цилиндрическая или коническая, во всякомъ случаѣ она должна быть соединена съ каналомъ сколь возможно отлогимъ скатомъ, который способствуетъ удобному додвиганію заряда; но какъ въ орудіяхъ большаго калибра, при незначительныхъ зарядахъ, діаметръ каморы не можетъ быть слишкомъ великъ, то и необходимо съ особеннымъ вниманіемъ опредѣлять размѣренія каморы. Коль скоро длина каморы, сравнительно съ діаметромъ, велика, то орудіе будетъ имѣть слабѣе отдачу и большую толщину стѣнъ вокругъ заряда; но въ тоже время встрѣчается одно изъ двухъ неудобствъ: должно сдѣлать скатъ или слишкомъ отлогій и тогда снарядъ будетъ далеко лежать отъ пороха, или крутой и тогда зарядъ не будетъ удобно входить въ камору.

180. Ежели хотимъ доставить снаряду наибольшую дальность полета, то необходимо устроить ка-

мору, во-первыхъ, по величинѣ заряда, во-вторыхъ, такъ, чтобы поверхность ея была наименьшая: отъ этихъ двухъ условій зависитъ наибольшая дѣйствующая сила заряда, стало-быть и наибольшая дальность полета. Величина отверстія или устья каморы также производитъ вліяніе на дѣйствующую силу заряда; при равныхъ отверстіяхъ наибольшая сила заряда оказывается въ той каморѣ, которая имѣетъ наименьшую поверхность; но ежели сравнимъ двѣ каморы, изъ коихъ у одной поверхность больше, а отверстіе меньше чѣмъ у другой, то дѣйствующая сила будетъ значительнѣе у первой, вѣроятно потому, что пороховые гасы дѣйствуютъ на снарядъ продолжительнѣе. Напримѣръ, въ цилиндрической каморѣ наименьшей поверхности длина содержится къ діаметру какъ 1 : 2 (*),

---

(*) Это доказывается слѣдующимъ образомъ:

Пусть v — объемъ цилиндрической каморы, x — ея діаметръ; получимъ длину каморы $l = \frac{4v}{\pi x^2}$, поверхность $s = \frac{\pi x^2}{4} + \pi x \cdot \frac{4v}{\pi x^2}$, или $s = \frac{\pi x^2}{4} + \frac{4v}{x}$.

Поверхность s тогда будетъ наименьшая, когда $\frac{ds}{dx} = 0$ и притомъ когда $\frac{d^2s}{dx^2}$ будетъ положительнымъ; слѣдовательно $\frac{ds}{dx} = \frac{\pi x}{2} + \frac{4v}{x^2}$, откуда $x = 2\sqrt[3]{\frac{v}{\pi}}$. Когда это выраженіе вставимъ во второй дифференціальный коэфиціентъ $\frac{d^2s}{dx^2} = \frac{n}{2} + \frac{8v}{x^3}$, тогда послѣдній сдѣлается положительнымъ; слѣдовательно, при величинѣ $x = 2\sqrt[3]{\frac{v}{\pi}}$ поверхность s будетъ наименьшая. Ежели выраженіе, равное величинѣ x, вставимъ въ выраженіе длины каморы, то получимъ

$$l = \frac{4v}{\pi} : 4\sqrt[3]{\frac{v}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{v}{\pi}} = \tfrac{1}{2}x,$$

т. е. въ каморѣ, которой поверхность наименьшая, длина равна половинѣ діаметра.

а между тѣмъ опыты показываютъ, что наибольшее дѣйствіе заряда получается въ такомъ случаѣ, когда діаметръ каморы меньше длины. Обыкновенное отношеніе между этими размѣреніями $^1/_2$ и даже $^1/_3$.

181. Для опредѣленія вліянія формы каморы на дѣйствующую силу заряда, или на дальность полета, были испытаны каморы сферическая, грушеобразная, цилиндрическая и коническая; опыты эти показали, что уменьшеніе дѣйствующей силы заряда, производимое формою каморы, слѣдуетъ въ томъ самомъ порядкѣ, въ какомъ каморы здѣсь поименованы.

Въ Даніи (1771) произведены опыты надъ двумя 75 ф. мортирами, изъ коихъ одна имѣла камору цилиндрическую, а другая грушеобразную; результаты опытовъ показаны въ слѣдующей таблицѣ.

Зарядъ въ килограммахъ.	Возвышеніе.	Дальность изъ мортиры съ грушеобразною каморою.	Дальность изъ мортиры съ цилиндрическою каморою.	Замѣчанія.
		метры.	метры.	Вѣсъ бомбы 77,92 кил.
2,335	48°	1867	1762	Дальность выведена изъ двухъ выстрѣловъ.
3,652	48°	2610	2377	
4,871	48°	2747	2846	Объемъ цилиндрической каморы былъ больше объема конической.
6,900	48°	3090	3030	

Слѣдующая таблица представляетъ результаты опытовъ, произведенныхъ въ Англіи надъ двумя мортирами, у которыхъ калиберъ былъ 0,076 метра (2,99 д.), а камора у одной цилиндрическая, у другой грушеобразная (J. Müller, стр. 17).

Зарядъ въ килограммахъ.	Дальность изъ мортиры съ цилиндрическою каморою.	Дальность изъ мортиры съ грушеобразною каморою.	Сортъ пороха.	Замѣчанія.
0,0284	543 м.	660 м.	Обыкновенный.	Вѣсъ мортиръ 15,89 кил., бомбы 1,107 кил.; длина котла 0,19 метр.; каждая камора могла вмѣщать пороху не болѣе 0,0355 кил. Длина цилиндрической каморы 0,0506, діаметръ 0,0253 метра. Отверстіе грушеобразной каморы 0,0126 м.
0,0284	737 —	804 —	Обыкновенный регламентскій.	
0,0355	944 —	1047 —	Лучшій втораго сорта.	

Опыты, произведенные Беллидоромъ во Франціи, надъ тремя 12 дюймовыми мортирами съ цилиндрическою, коническою и грушеобразною каморою, привели къ слѣдующимъ результатамъ.

Зарядъ въ килограммахъ.	Дальность изъ мортиры съ цилиндрическою каморою.	Дальность изъ мортиры съ коническою каморою.	Дальность изъ мортиры съ грушеобразною каморою.
0,979	503 м.	478 м.	585 м.
1,958	932 —	1092 —	1375 —

Эти результаты подтверждены сравнительными опытами, произведенными въ Дуэ надъ 8 дюймовыми мортирами съ коническою и цилиндрическою каморою равнаго объема; при этихъ опытахъ наибольшая дальность полета получена изъ мортиры съ цилиндрическою каморою (Ламартильеръ, Reflexions sur l'artillerie, стр. 84).

Берлинскіе опыты, произведенные въ 1800 году, также согласны съ приведенными выше результатами.

Изъ двухъ 10 ф. мортиръ, съ цилиндрическою и коническою каморою, стрѣляли зарядомъ отъ $^1/_2$ до $1^1/_2$ ф. пороху, причемъ замѣчено, что мортира съ цилиндрическою каморою постоянно доставляла большую дальность полета. При зарядѣ въ $^1/_2$ ф. дальность изъ мортиры съ цилиндрическою каморою нерѣдко была вдвое больше дальности изъ мортиры съ коническою каморою, но эта разность постепенно уменьшалась по мѣрѣ увеличенія заряда, такъ, что при наибольшемъ зарядѣ дѣлалась незамѣтною. Среднія дальности выведены изъ 10 выстрѣловъ (Шарнгорстъ, т. 1. стр. 214).

Замѣченное уменьшеніе дѣйствующей силы въ мортирѣ съ коническою каморою при малыхъ зарядахъ должно приписать пустому пространству позади снаряда, которое въ конической каморѣ всегда значительнѣе въ сравненіи съ цилиндрическою.

182. Камора у нашихъ морскихъ орудій устроена слѣдующимъ образомъ.

Мортиры.

3 пуд. 1769 и 5 пуд. 1778.

Длина.................................1,625 кал.
Діаметръ цилиндрической и отверстіе конической части.........0,750 —
Діаметръ у дна.......................0,500 —

Камора соединена съ котломъ посредствомъ округленнаго ската, такъ, что незначительная часть снаряда входитъ въ камору (л. VII, фиг. 71). Изъ этого видно, во-первыхъ, что камору можно наполнять порохомъ только по касательную снаряда, и во-вторыхъ,

что между порохомъ и снарядомъ всегда остается пустота, которая увеличивается по мѣрѣ уменьшенія заряда. Цилиндрическая часть каморы устроена собственно для уменьшенія этой пустоты; но съ другой стороны такая форма каморы растягиваетъ зарядъ и тѣмъ уменьшаетъ быстроту сгоранія, — стало-быть и дѣйствующую силу пороха.

5 и 3 пуд. 1808 (Гомеровы).

Длина		0,916 кал.
Большой діаметръ	5 пуд	0,947 —
	3 —	0,937 —
Меньшой діаметръ	5 —	0,604 —
	3 —	0,500 —

Камора соединена съ котломъ посредствомъ весьма отлогаго округленнаго ската, который позволяетъ снаряду входить въ камору весьма глубоко (фиг. 73); отъ этого пустое пространство, остающееся между порохомъ и снарядомъ въ Гомеровой каморѣ весьма мало въ сравненіи съ другими коническими каморами, имѣющими при значительномъ отверстіи крутой округленный скатъ.

2 пуд. 1812.

Длина	1,250 кал.
Большой діаметръ	0,979 —
Меньшой діаметръ	0,625 —

Камора эта соединена съ котломъ непосредственно (фиг. 69), и потому не имѣетъ выгоды, доставляемой каморою Гомеровой мортиры.

5 пуд. 1813 и 2 пуд. 1822.

Длина	1,250 кал.
Большой діаметръ	0,666 —
Меньшой діаметръ	0,416 —

Камора соединена съ котломъ посредствомъ крутаго округленнаго ската (фиг. 72), такъ, что нѣкоторая часть снаряда входитъ въ камору и образуетъ пустое пространство по касательную; пространство это невелико въ сравненіи съ другими каморами, но зарядъ весьма растянутъ и потому не можетъ воспламеняться съ надлежащею быстротою.

8 фунт. (Кугорнова).

Длина.................................1,000 кал.
Діаметръ.............................0,291 —

Камора соединена съ котломъ посредствомъ крутаго округленнаго ската (фиг. 70), такъ, что самая незначительная часть снаряда входитъ въ камору, и потому при стрѣльбѣ полнымъ зарядомъ почти все пространство занято порохомъ. Діаметръ каморы весьма малъ сравнительно съ ея длиною, и отъ того зарядъ непомѣрно растянутъ; но по легкости орудія это условіе необходимо для уменьшенія отдачи.

Бомбовыя пушки.

2 и $1^1/_2$ пуд.

Длина	2 пуд	0,932 кал.
	$1^1/_2$ —	0,914 —
Діаметръ	2 —	0,658 —
	$1^1/_2$ —	0,657 —

Камора соединена съ каналомъ посредствомъ прямаго отлогаго ската, съ незначительною погибью въ томъ мѣстѣ, гдѣ стѣны ската встрѣчаются со стѣнами каморы, такъ, что поддонъ снаряда, не входя въ камору, совершенно закрываетъ ея отверстіе (л. VI, фиг. 56); но съ другой стороны, отъ значительной вышины поддона между порохомъ и снарядомъ образуется значительное разстояніе, уменьшающее даль-

ность полета, и кромѣ того, употребленіе поддоновъ столь непомѣрной величины въ береговыхъ дѣйствіяхъ при осадѣ сопряжено съ неудобствами. Въ Пексановыхъ орудіяхъ, по образцу которыхъ устроены наши 2 и $1^1/_2$ пуд. бомбовыя пушки, около $^1/_4$ части заряда выходитъ изъ каморы въ пространство, образуемое стѣнами ската, и потому скатъ выходитъ отлогій, способствующій удобному заряжанію, а поддонъ имѣетъ весьма умѣренную вышину. Изъ этого видно также, что у Пексановыхъ пушекъ камора собственно коническо-цилиндрическая, соединяющая въ себѣ всѣ хорошія качества цилиндрической и конической каморы и изъята отъ всѣхъ недостатковъ, неизбѣжныхъ въ той и другой формѣ порознь (**177**).

68 фунтовая.

Длина..................................1,677 кал.
Меньшой діаметръ ....0,749 —

Камора соединена съ каналомъ непосредственно (ф. 61).

Доставленная въ недавнемъ времени изъ Англіи 10 дюймовая бомбовая пушка (**167**), имѣетъ камору коническую, у которой длина 1,4 кал., меньшой діаметръ 0,75 кал. Камора соединена съ каналомъ непосредственно.

Единороги.

1 и $^1/_2$ пуд. 1780.

Длина..................................1,750 кал.
Меньшой діаметръ....................0,500 —

1 пуд. 1830.

Длина..................................1,937 кал.
Меньшой діаметръ....................0,500 —

1 пуд. чугунной Черноморскаго флота.

Длина....,..............................1,750 кал.
Меньшой діаметръ....................0,500 —

10 фунтовой (десантной).

Длина.................................1,145 —
Меньшой діаметръ..................0,510 —

Вообще у всѣхъ единороговъ (фиг. 58—60 и 66) камора соединена съ каналомъ непосредственно. Главный недостатокъ этихъ каморъ состоитъ въ томъ, что значительная часть ихъ безъ всякой надобности и во вредъ дальности полета замѣщена поддономъ; значительная величина поддона имѣетъ свои неудобства, о коихъ сказано выше.

Пушки.

1804 года.

	36 фунтовая.	24 фунтовая.	18 фунтовая.
Длина......	1,332 калибр.	1,487 калибр.	1,552 калибр.
Діаметръ..	0,877 —	0,890 —	0,890 —

Камора соединена съ каналомъ посредствомъ округленнаго крутаго ската (л. V, фиг. 51 и 52). Безполезность такихъ каморъ очевидна.

48 ф. 1836.

Длина.................................1,558 кал.
Меньшой діаметръ..................0,909 —

36 фунтовыя Балтійскаго флота.

	Большой пропорц.	Средней пропорц.	Малой пропорц.
Длина.........	2,000 калибр.	1,583 калибр.	1,500 калибр.
Меньш. діам..	0,833 —	0,750 —	0,750 —

30 ф. 1841.

Длина.................................2,000 кал.
Меньшой діаметръ..................0,833 —

У пушекъ 48 ф., 36 ф. большой, средней и малой пропорціи Балтійскаго флота (фиг. 54), и 30 ф. 1841

(фиг. 53) камора соединена съ каналомъ непосредственно. Недостатокъ этихъ каморъ состоитъ въ томъ, что діаметръ у дна имѣетъ весьма малую разность съ діаметромъ у отверстія. Отъ этого дѣйствующая сила гасовъ, образовавшихся въ первые моменты, столь велика, что снарядъ смѣщается въ самомъ началѣ воспламененія заряда и камора въ пушкѣ большой пропорціи не доставляетъ никакой пользы. Кромѣ того, отъ малой разности въ діаметрѣ, стѣны каморы выходятъ слишкомъ отлоги и отъ того малыя ядра могутъ завязать въ каморѣ до такой степени, что разряжаніе орудія дѣлается весьма затруднительнымъ. То и другое неудобство можно бы отвратить посредствомъ уменьшенія діаметра каморы у дна, но тогда слишкомъ растянется зарядъ и камора у пушки большой пропорціи снова будетъ безполезна. То же самое должно сказать и о цилиндрической каморѣ пушекъ большой, средней и малой пропорціи Черноморскаго флота (фиг. 55), но она удобнѣе для разряжанія. Очевидно, что при зарядахъ отъ $^1/_4$ до $^1/_6$ вѣса ядра орудіе не должно имѣтъ камору, за исключеніемъ тѣхъ случаевъ, о которыхъ сказано выше (**169**).

Полупушка 48 ф.

Длина ....1,625 кал.
Меньшой діаметръ ....0,583 —

Камора соединена съ каналомъ непосредственно.

Каронады.

Длина цилиндрической каморы заключается въ предѣлахъ 0,628 и 0,788, діаметръ — въ предѣлахъ 0,888 и 0,9 калибра. Коническую камору имѣютъ только каронады 96, 48 и 30 ф., отлитыя въ недавнемъ времени.

	96 фунт.	48 фунт.	30 фунт.
Длина	1,187 кал.	1,125 кал.	1,125 кал.
Меньшой діаметръ	0,614 —	0,614 —	0,583 —

Цилиндрическая камора соединена съ каналомъ посредствомъ крутаго округленнаго ската (л. VIII, ф. 86), коническая премыкаетъ къ каналу непосредственно. У каронадъ, по причинѣ незначительнаго заряда, камора необходима; но изъ двухъ принятыхъ формъ, коническая имѣетъ неоспоримое преимущество, ибо въ ней образуется въ первый моментъ меньшее количество гасовъ и чрезъ то ослабляется въ нѣкоторой степени отдача; кромѣ того стѣны выходятъ толще, казенная часть тяжеле, — орудіе прочнѣе и покойнѣе при отдачѣ.

Пушка-каронады.

Длина	1,750 кал.
Меньшой діаметръ	0,833 —

Камора соединена съ каналомъ непосредственно (л. VII, ф. 63 и 64) и имѣетъ въ высшей степени всѣ недостатки описанныхъ выше пушечныхъ коническихъ каморъ. Не говоря о Гаврскихъ опытахъ (**169**), которые вполнѣ доказываютъ безполезность подобныхъ каморъ, самыя размѣренія показываютъ, что пушка-каронады принадлежатъ къ числу некаморныхъ орудій; слѣдовательно мы снова приходимъ къ тому заключенію, что разсматриваемыя здѣсь орудія носятъ ложное имя, ни сколько не выражающее сущности вещей (**137**).

Фальконеты.

3 и 1 ф. 1781.

	3 фунтовой.	1 фунтовой.
Длина	2,125 калибр.	2,687 кал.
Меньшой діаметръ	0,562 —	0,562 —

Камора соединена съ каналомъ непосредственно. У 3 ф. 1788 (л. VII, фиг. 67) меньшой діаметръ 0,5 кал., длина та же.

Не смотря на значительный зарядъ (въ 1/3 вѣса ядра), камора у фалконетовъ необходима, ибо въ противномъ случаѣ отдача, и безъ того весьма сильная (особенно у 3 ф.), увеличится до такой степени, что орудіе вовсе будетъ неудобно; но съ другой стороны зарядъ весьма растянутъ и потому камора не приноситъ всей пользы. Нѣтъ сомнѣнія, что ежели камору фалконетовъ устроить для заряда въ 1/4 вѣса ядра, то дальность не уменьшится значительно, а отдача будетъ слабѣе.

183. Сообразивъ все, сказанное выше объ устройствѣ каморъ, мы приходимъ къ слѣдующимъ главнымъ выводамъ:

1) Мортиры большаго калибра должны имѣть камору коническую, по образцу Гомеровой каморы; мортиры малаго калибра — цилиндрическую.

2) У бомбовыхъ пушекъ камора должна быть устроена по образцу Пексановой каморы, т. е. коническо-цилиндрической формы, съ весьма отлогимъ скатомъ, способствующимъ удобному заряжанію.

3) Длина единорожныхъ каморъ должна быть уменьшена.

4) У пушекъ 36, 24 и 18 ф. 1804, у 48 ф. 1836, у 36 ф. большой пропорціи, у 30 ф. 1841 и у пушка-каронадъ 36, 24 и 18 ф. камора совершенно безполезна.

5) Для каронадъ, которыя стрѣляютъ малымъ зарядомъ, камора необходима; но изъ двухъ принятыхъ формъ, коническая полезнѣе цилиндрической, ибо она способствуетъ къ ослабленію отдачи орудія, увеличивая притомъ толщину стѣнъ вокругъ заряда.

6) Не смотря на значительный зарядъ фалконетовъ, камора для этихъ орудій необходима; но полезнѣе было бы устроить камору для заряда въ $^1/_4$ вѣса ядра. Съ этою перемѣною дальность едва ли уменьшится замѣтнымъ образомъ, а орудіе будетъ покойнѣе при отдачѣ.

Если же всѣ эти выводы примѣнимъ къ орудіямъ опредѣленнаго выше калибра и вѣса (**143** и **150**), то необходимо принять слѣдующее.

1) Длинная каморная пушка 30 ф. калибра должна имѣть камору цилиндрическую.

2) Короткая каморная пушка и каронада 30 ф. калибра, какъ орудія легкія, должны имѣть камору коническую.

3) У единороговъ 2 и $1^1/_2$ пудовыхъ камора должна быть устроена по образцу Пексановой каморы, т. е. коническо-цилиндрической формы; у 1 пудовыхъ коническая.

4) Мортиры 5, 3 и 2 пуд. должны имѣть камору коническую, по образцу Гомеровой.

184. Въ нашей морской артиллеріи, какъ показываютъ предшедшія статьи (**127—134**), дно канала и каморы съ давнихъ поръ дѣлалось полушарное; форма эта представляетъ многія весьма важныя выгоды.

1) Способствуетъ удобному очищенію орудія отъ нечистоты и нагара.

2) Отвѣчаетъ, какъ увидимъ ниже, наилучшему направленію запала.

3) Доставляетъ чугуннымъ орудіямъ, какъ уже видѣли (**160**), большую прочность.

Но не смотря на всѣ эти выгоды, въ новѣйшее время появилось у насъ нѣсколько орудій, у которыхъ

дно канала и каморы плоское, съ едва замѣтнымъ округленіемъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ стѣны канала и каморы встрѣчаются съ дномъ (**127 — 129** и **132**). Форма эта имѣетъ весьма важные недостатки, которые не вознаграждаются никакими преимуществами передъ полушарнымъ дномъ.

Во-первыхъ, въ закругленіяхъ каморы, послѣ не многихъ выстрѣловъ, нагаръ скопляется до такой степени, что камора принимаетъ видъ приплющеннаго полушара; отъ этого картузъ не можетъ доходить вплоть до дна и пламя скорострѣльной трубки устремляется въ пустое пространство, мимо заряда: послѣдствія бываютъ тѣ, что зарядъ не воспламеняется и чрезъ то дѣлается остановка въ стрѣльбѣ, или, что еще хуже, загораются складки картуза и спустя нѣкоторое время слѣдуетъ выстрѣлъ, сопровождающійся иногда несчастными случаями для прислуги.

Во-вторыхъ, мы уже видѣли (**160**), что плоское дно не доставляетъ чугунному орудію надлежащей прочности. И дѣйствительно, еслибъ пороховые гасы дѣйствовали простымъ давленіемъ, то форма дна не имѣла бы никакого вліянія на прочность орудія, ибо такое дѣйствіе зависитъ единственно отъ напряженія гасовъ и отъ проэкціи дна на плоскости, перпендикулярной къ оси орудія, которая равна поперечному сѣченію канала; но въ сущности дѣйствіе гасовъ на встрѣчаемыя преграды обнаруживается ударомъ, котораго сила пропорціональна количеству ударяющихъ гасовъ и разности въ скоростяхъ тѣлъ — ударяющаго и ударяемаго. Г. Тиммергансъ справедливо замѣчаетъ (т. II, стр. 197), что въ это время гасы одинаково дѣйствуютъ на орудіе и на снарядъ, котораго движеніе уменьшается отъ сопротивленія воздуха; но какъ для вычисленія этого сопротивленія можно безъ различія

принять, что или воздухъ ударяется снарядомъ, или снарядъ — воздухомъ, то и дѣйствіе пороховыхъ гасовъ на дно канала должно быть опредѣлено точно такимъ же образомъ; а мы знаемъ, что изъ двухъ тѣлъ равнаго вѣса и объема, но одно цилиндрическое, ударяемое въ основаніе, а другое полушарное, ударяемое въ вогнутую поверхность полушара, — первое должно выдерживать двойное сопротивленіе въ сравненіи съ послѣднимъ. Очевидно, что дѣйствіе гасовъ на полушарную поверхность гораздо слабѣе, нежели на плоскую.

Мы уже видѣли (**159**), что сила, стремящаяся разорвать орудіе перпендикулярно къ его оси, пропорціональна поверхности дна канала; ежели допустимъ, что сила гасовъ на единицу этой поверхности равна p, то сила, дѣйствующая на все дно, будетъ $F = \pi r^2 p$, и какъ это дѣйствіе распространяется на всю окружность стѣны, то сила, дѣйствующая на единицу этой окружности, будетъ

$$R = \frac{\pi r^2 p}{2\pi r} = \frac{rp}{2},$$

т. е. вполовину меньше силы, стремящейся разорвать орудіе по длинѣ канала (**155**).

Въ защиту плоскаго дна говорятъ, будто такая форма способствуетъ удобнѣйшему расположенію запала, но мы увидимъ ниже, что это вовсе несправедливо, ибо наилучшему направленію запала отвѣчаетъ дно полушарное.

У доставленной изъ Англіи 56 ф. пушки (**167**) дно канала имѣетъ видъ приплющеннаго полушара, или зоны; но послѣ того, что сказано выше, нѣтъ никакой надобности доказывать, что такая форма не есть дѣло, основанное на началахъ науки; скорѣе это чистый произволъ, въ которомъ едва ли можно дать какой либо отчетъ.

Отношеніе между вѣсомъ орудія, снаряда и заряда.

185. Опредѣливъ калиберъ морскихъ орудій, а также ихъ вѣсъ, длину и толщину стѣнъ, слѣдуетъ теперь разсмотрѣть, какъ великъ долженъ быть зарядъ.

Въ нашей морской артиллеріи до 1804 года употребляли въ пушки заряды въ $^1/_2$ нарицательнаго вѣса ядра и два пыжа, — одинъ на порохъ, другой на ядро, причемъ оказывались слѣдующія невыгоды: 1) орудія сильно отдавались и чрезъ то производили вредное дѣйствіе на корабельныя стѣны и на брюкъ; 2) скоро разгорячались; 3) отъ жестокаго потрясенія, особенно въ казенной части, гдѣ развивается наибольшая движущая сила пороха, подвергались опасности не только орудія, но и самая прислуга и корабль.

Въ отвращеніе этихъ невыгодъ, въ 1804 году положено употреблять для дальнихъ разстояній, или пока орудія еще не разгорячились, заряды въ $^1/_3$ нарицательнаго вѣса ядра, а для близкихъ разстояній или когда орудія разгорячились, заряды въ $^1/_4$ нарицательнаго вѣса ядра. Заряды эти приняты были въ слѣдствіе опытовъ, произведенныхъ въ разныя времена въ Туринѣ, во Франціи и въ другихъ мѣстахъ, а также въ Петрозаводскѣ. Съ отмѣною сильныхъ зарядовъ отмѣнили одинъ пыжъ, тотъ именно, который клали на порохъ, а также срокъ службы орудія, вмѣсто котораго положено: 1) имѣть неослабный надзоръ за тщательнымъ сбереженіемъ орудій, особенно въ предохраненіи ихъ отъ ржавчины; 2) сверхъ обыкновеннаго свидѣтельства, осматривать орудія всякой разъ, когда они назначаются къ какому либо важному дѣлу.

При отмѣнѣ пыжа имѣли въ виду: 1) устранить безполезную трату матеріяла, работы и времени на

приготовленіе пыжей; 2) ускорить заряжаніе; 3) пріобрѣсти часть длины канала для полета ядра.

Слѣдующая таблица показываетъ калиберъ, длину канала и отношеніе между вѣсомъ орудія, снаряда и заряда нашихъ морскихъ орудій.

Названіе орудій.	Калиберъ.	Длина канала въ калибрахъ.	Вѣсъ орудій.		Средній вѣсъ снаряда въ фунтахъ.	Отношеніе вѣса заряда къ среднему вѣсу снаряда.	Отношеніе вѣса орудія къ среднему вѣсу снаряда.
			Пуды.	Фунты.			
Пушки 48 ф. длинная....	7,70	16,00	184	20	63,00	0,1269	118,7
48 ф. короткая....	7,70	14,00	163	»	63,00	0,1269	103,1
36 ф. длин. 1786	6,87	16,00	197	30	43,50	0,2758	181,8
36 ф. длин. 1833	6,81	16,00	194	20	43,50	0,2758	181,1
36 ф. короткая....	6,81	14,00	171	»	43,50	0,2758	157,2
36 ф. длин. (Вновь предполагаемыя.)	6,80	16,16	186	30	43,50	0,2758	171,7
36 ф. бол. пр. (Вновь предполагаемыя.)	6,80	14,25	145	30	43,50	0,2069	134,0
36 ф. ср. пр. (Вновь предполагаемыя.)	6,80	12,50	112	20	43,50	0,1609	103,4
36 ф. мал. пр. (Вновь предполагаемыя.)	6,80	12,00	98	»	43,50	0,1379	90,1
30 ф. длинная.....	6,46	17,00	173	30	35,00	0,2857	198,5
30 ф. каморная....	6,45	14,25	128	»	35,00	0,2140	146,3
24 ф. длин. 1786	6,00	18,00	149	»	29,00	0,2758	205,5
24 ф. длин. 1833	5,95	18,00	140	20	29,00	0,2758	193,8
24 ф. короткая....	5,95	15,00	120	»	29,00	0,2758	165,5
18 ф. длинная.....	5,46	18,00	109	»	21,50	0,2790	202,7
18 ф. короткая....	5,41	15,00	88	»	21,50	0,2790	163,7
12 фунтовая........	4,76	19,00	77	10	14,50	0,2758	213,1
8 фунтовая........	4,16	20,00	55	20	9,75	0,2734	228,7
6 фунтовая........	3,78	21,00	40	»	7,00	0,2857	228,5
3 фунтовая........	3,00	15,00	15	»	3,50	0,2857	171,4
Полупушка 48 фунтовая..	7,70	12,16	160	»	63,00	0,0952	101,5
Бомб. пуш. 10 д. Чер. флота	10,00	9,57	262	20	103,17	0,1357	101,8
2 пудовая.....	9,65	11,39	226	20	77,00	0,1298	117,6

Названіе орудій.	Калиберъ.	Длина канала въ калибрахъ.	Вѣсъ орудія. Пуды.	Вѣсъ орудія. Фунты.	Средній вѣсъ снаряда въ фунтахъ.	Отношеніе вѣса заряда къ среднему вѣсу снаряда.	Отношеніе вѣса орудія къ среднему вѣсу снаряда.
Бомбовыя пушки $1^1/_2$ пуд.	8,75	11,42	174	30	62,50	0,1200	111,8
68 фунт.	8,42	12,47	184	»	51,75	0,1934	142,2
Пушка-каронады 36 фунт.	6,80	12,25	142	20	43,50	0,1379	131,0
24 —	5,95		96	20	29,00	0,1379	133,1
18 —	5,40		72	»	21,50	0,1395	133,9
Единороги 1 пуд. 1830....	7,70	14,31	164	»	63,00	0,1190	104,1
$^1/_2$ — 1780....	6,00	14,50	88	»	29,00	0,1120	121,3
10 фунтовой ..	4,80	5,52	6	20	9,00	0,0833	28,8
Каронады 96 фунтовая ...	9,00	7,44	146	10	105,50	0,0650	55,4
68 —	8,00		113	6	83,50	0,0582	54,2
48 —	7,70		93	10	63,00	0,0553	59,2
36 —	6,75		65	»	43,50	0,0689	59,7
30 —	6,40		56	20	35,00	0,0715	64,5
24 —	5,90		44	»	29,00	0,0689	60,6
18 —	5,35		31	20	21,50	0,0697	58,6
12 —	4,70		19	20	14,50	0,0689	53,7
8 —	4,10		14	20	9,75	0,0679	59,4
Фалконеты 3 —	3,00	9,72	8	20	3,50	0,2857	97,1
1 —	2,10	11,25	4	15	1,20	0,2775	145,8
Мортиры 5 пудов. 1778...	12,60	3,63	292	»	188,00	0,1968	62,1
5 — 1808...	12,80	2,08	74	»	188,00	0,0851	15,7
3 — 1769...	10,72	3,63	157	»	103,50	0,2125	60,0
3 — 1808...	10,80	2,08	40	»	103,50	0,1159	15,4
2 — 1812...	9,65	2,45	41	»	77,00	0,1298	21,0
8 фунтовая.......	4,16	2,66	1	20	7,00	0,0238	8,5

Таблица эта заключаетъ въ себѣ весьма важныя данности относительно конструкціи нашихъ морскихъ орудій и приводитъ къ слѣдующимъ главнымъ заключеніямъ:

1) Короткая 48 ф. пушка, будучи одной длины и нѣсколько легче мѣднаго 1 пуд. единорога, стрѣляетъ большимъ зарядомъ. Это показываетъ, что ежели вмѣсто мѣдныхъ единороговъ принять чугунные, то прочность этихъ орудій будетъ достаточна; но тогда орудіе выйдетъ легче, слѣдовательно менѣе покойнымъ при откатѣ.

2) Хотя заряды для всѣхъ некаморныхъ пушекъ приняты въ $1/3$ нарицательнаго вѣса ядра, однако въ сущности они не одинаковы, ибо отношеніе между дѣйствительнымъ вѣсомъ заряда и снаряда измѣняется, смотря по величинѣ калибра, отъ 0,2734 до 0,2790 и 0,2857. Это показываетъ, что наши некаморныя пушки не сходны не только въ толщинѣ стѣнъ (**168**), но и въ величинѣ зарядовъ. То же должно сказать и о зарядахъ каронадъ.

3) У 36 ф. пушекъ большой пропорціи отношеніе вѣса заряда къ вѣсу снаряда 0,2069, средней пропорціи 0,1609, малой пропорціи 0,1379, а отношеніе вѣса металла къ вѣсу снаряда 134,0, 103,4, 90,1. Ежели сравнимъ эти пушки съ 36, 24 и 18 ф. пушка-каронадами, у которыхъ отношеніе вѣса заряда къ вѣсу снаряда отъ 0,1379 до 0,1395, а отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда отъ 131,0 до 133,9, и примемъ въ расчетъ, что длина канала у пушекъ большой пропорціи 14,25, средней пропорціи 12,5, малой пропорціи 12 кал., у пушка-каронадъ 12,25 кал., то окажется, что зарядъ послѣднихъ орудій весьма малъ и можетъ быть увеличенъ безъ всякаго вреда для орудій до 0,1839, что составитъ 8, $5^1/_3$ и около $3^3/_4$ фунтовъ и камора будетъ безполезна.

4) Длина канала 48 ф. короткой пушки 14 кал., отношеніе вѣса заряда къ вѣсу снаряда 0,1269, отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда 103,1; длина ка-

нала 48 ф. полупушки 12,16 кал., отношеніе вѣса заряда къ вѣсу снаряда 0,0952, отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда 101,5. Изъ этого видно, что зарядъ полупушки весьма малъ и можетъ быть увеличенъ безъ всякаго вреда для орудія по крайности до 0,1269, и тогда камора будетъ совершенно безполезна (**169**).

5) Длина канала бомбовыхъ пушекъ 2 пуд. 11,39 кал., $1^1/_2$ пуд. 11,42 кал., 68 ф. 12,47 кал.; отношеніе вѣса заряда къ вѣсу снаряда 0,1298 — 0,1200 — 0,1934; отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда 117,6 — 111,8 — 142,2. Изъ этого видно, что у 2 и $1^1/_2$ пуд. пушекъ зарядъ весьма малъ въ сравненіи съ зарядомъ 68 ф. и можетъ быть увеличенъ безъ всякаго вреда для орудій, ибо, не смотря на превосходство относительнаго вѣса 68 ф. пушки въ сравненіи съ вѣсомъ 2 и $1^1/_2$ пуд., въ толщинѣ стѣнъ этихъ орудій разность незначительная (**167**). И такъ, ежели для 2 и $1^1/_2$ пуд. бомбовыхъ пушекъ примемъ средній вѣсъ заряда между показанными выше отношеніями, именно 0,1616 и 0,1567, что составитъ для 2 пуд. около $12^1/_2$, для $1^1/_2$ пуд. $9^3/_4$ ф., то такіе заряды относительно дальности полета будутъ вполнѣ удовлетворительны. Впрочемъ для большей прочности и для сохраненія другихъ качествъ орудія достаточно принять заряды для 2 пуд. 12, для $1^1/_2$ пуд. 9 фунт., и тогда отношеніе ихъ къ вѣсу снаряда будетъ 0,1558 и 0,1440.

186. Въ иностранныхъ артиллеріяхъ нарицательный вѣсъ снаряда имѣетъ самую незначительную разность съ дѣйствительнымъ ихъ вѣсомъ, тогда, какъ въ нашей артиллеріи разность эта весьма ощутительна; по этому наши заряды при одинаковыхъ отношеніяхъ къ нарицательному вѣсу снарядовъ въ сущности не

одинаковы съ иностранными зарядами. Слѣдующая таблица представляетъ калиберъ, длину канала, вѣсъ орудіи и снарядовъ и отношенія между вѣсомъ орудій, снарядовъ и зарядовъ Французскихъ и Англійскихъ орудій.

Названіе орудій.	Калиберъ.	Длина канала въ калибрахъ.	Вѣсъ орудій.		Средній вѣсъ снаряда въ фунтахъ.	Отношеніе вѣса заряда къ среднему вѣсу снаряда.	Отношеніе вѣса орудія къ среднему вѣсу снаряда.
			Пуды.	Фунты.			
Пушки франц. 30 ф. длин.	6,484	16,02	181	25	36,13	0,3310	201,07
30 ф. кор.	3,484	14,92	148	21	36,13	0,3310	164,70
Пуш. анг. 32 ф. дл. 9 ф. 6 д.	6,410	16,72	170	30	34,18	0,3393	199,25
32 ф. дл. 9 ф. 7,4 д.	6,410	17,25	191	16	34,18	0,3393	224,00
32 ф. дл. 8 фут.	6,410	14,13	151	10	34,18	0,2539	177,75
32 ф. дл. 7 ф. 6 д.	6,350	13,33	121	22	34,18	0,1909	142,25
32 ф. дл. 6 ф. 6 д.	6,300	11,98	97	9	34,18	0,1589	113,75
32 ф. дл. 6 фут.	6,300	10,90	76	»	34,18	0,1267	89,00
Пушки франц. 24 ф. длин.	6,003	16,96	149	30	28,36	0,3376	211,25
24 ф. кор.	6,003	15,70	126	24	28,36	0,3376	178,50
Пуш. анг. 24 ф. дл. 9 ф. 6 д.	5,823	18,61	150	36	25,62	0,3391	239,50
24 ф. дл. 9 фут.	5,823	17,42	139	25	25,62	0,3391	218,00
24 ф. дл. 8 фут.	5,823	15,37	127	18	25,62	0,2541	199,00
24 ф. дл. 7 ф. 6 д.	5,823	14,43	123	27	25,62	0,2541	194,50
24 ф. дл. 6 ф. 6 д.	5,823	12,32	98	35	25,62	0,2541	154,00
Каронады англ. 68 фун.	8,0511	7,70	109	20	74,27	0,0820	59,00
32 —	6,2480	7,68	51	28	33,51	0,0850	62,00
24 —	5,6810	7,66	39	19	28,18	0,0800	56,00
18 —	5,1614	7,59	30	16	21,61	0,0750	56,00
12 —	4,5196	5,78	18	10	13,02	0,0830	56,00
Каронады франц. 36 —	6,7952	7,76	68	25	42,22	0,0830	65,00
30 —	6,4173	8,23	60	22	35,18	0,0830	65,00
24 —	6,0354	7,54	45	9	28,15	0,0830	65,00

Названіе орудій.	Калиберъ.	Длина канала въ калибрахъ.	Вѣсъ орудія. Пуды.	Вѣсъ орудія. Фунты.	Средній вѣсъ снаряда въ фунтахъ.	Отношеніе вѣса заряда къ среднему вѣсу снаряда.	Отношеніе вѣса орудія къ среднему вѣсу снаряда.
Каронады франц. 18 фун.	5,4173	7,51	34	23	21,11	0,0830	65,00
12 —	4,7519	7,31	22	34	14,07	0,0830	65,00
Бомбовыя пушки англ.							
13 дюйм. Ген. Миллера	13,0000	»	«	»	217,36	»	»
10 —	10,0000	11,00	255	11	103,17	0,1357	99,00
8 —	8,0000	12,50	197	21	44,76	»	170,00
8 — Ген. Миллера	8,0500	13,10	214	»	52,09	»	164,33
Бомбовыя пушки франц.							
150 ф. Полк. Пексана	10,7913	9,14	316	23	119,39	0,1170	106,00
80 ф. его же..........	8,7913	10,36	211	5	58,52	0,1600	145,00
80 ф. 1838............	8,7952	11,59	194	»	58,52	»	132,00
48 ф. Полк. Пексана	7,4173	11,10	149	24	38,70	0,1810	148,00
Пушка-гаубица фр. 30 ф.	6,4173	12,72	88	20	36,13	0,1324	98,00

При сравненіи этихъ данностей съ данностями предшедшей таблицы (**185**), оказывается слѣдующее:

1) Заряды французскихъ 30 и 24 ф. длинныхъ и короткихъ пушекъ около $^1/_3$ и англійскихъ 32 ф. длиною 9 ф. 6 дюйм. и 9 ф. 7,4 дюйм. и 24 ф. длиною 9 ф. 6 дюйм. и 9 ф. нѣсколько болѣе $^1/_3$ дѣйствительнаго вѣса ядра; заряды нашихъ некаморныхъ длинныхъ пушекъ составляютъ $^1/_3$ нарицательнаго и только 0,2734 до 0,2857 дѣйствительнаго вѣса ядра: слѣдовательно значительно меньше зарядовъ французскихъ и англійскихъ пушекъ.

2) Зарядъ англійскихъ пушекъ 32 ф. длиною 8 фут. составляетъ 0,2539, 24 ф. длиною отъ 8 до $6^1/_2$ фут. 0,2541 дѣйствительнаго вѣса ядра; зарядъ нашихъ 36 и 24 ф. короткихъ пушекъ 1804 года составляетъ

0,2758 дѣйствительнаго вѣса ядра, между тѣмъ разность въ длинѣ канала незначительная и отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда у англійскихъ пушекъ больше. Недостатокъ вѣса въ нашихъ короткихъ пушкахъ 1804, особенно 24 ф., доказывается тѣмъ, что онѣ имѣютъ весьма стремительный откатъ.

3) Зарядъ французской пушка-гаубицы составляетъ 0,1324 дѣйствительнаго вѣса ядра, длина канала 12,72 кал., отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда 98; зарядъ нашихъ пушка-каронадъ составляетъ отъ 0,1379 до 0,1395 дѣйствительнаго вѣса снаряда, длина канала 12,25 кал., отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда отъ 131 до 133,9, — новое доказательство, что зарядъ этихъ орудій малъ и можетъ быть увеличенъ, какъ сказано выше, до 0,1839 дѣйствительнаго вѣса ядра, потому что пушка-гаубица по своему заряду, длинѣ канала и по относительному вѣсу весьма близко подходитъ къ нашей 36 ф. пушкѣ малой пропорціи (**185**).

4) Зарядъ нашихъ каронадъ составляетъ отъ 0,0553 до 0,0715 дѣйствительнаго вѣса ядра, длина канала 7,437 кал., отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда отъ 53,7 до 64,5; зарядъ англійскихъ каронадъ отъ 0,075 до 0,085, длина канала отъ 5,78 до 7,70 кал., отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда отъ 56 до 62; зарядъ французскихъ каронадъ 0,083, длина канала отъ 7,31 до 8,23 кал., отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда 65. Изъ этого видно, что у нашихъ каронадъ зарядъ нѣсколько менѣе, не смотря на то, что относительный вѣсъ ихъ близко подходитъ къ вѣсу англійскихъ и французскихъ каронадъ.

5) Зарядъ нашей бомбовой пушки 2 пуд. калибра составляетъ 0,1298 дѣйствительнаго вѣса бомбы, длина канала 11,39 кал., отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда 117,6; зарядъ 10 дюйм. (Черноморскаго фло-

та) **0,1357**, длина канала **9,57**, отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда **101,77**; зарядъ французской Пексановой 80 ф. бомбовой пушки 0,16, длина канала 10,36 кал., отношеніе вѣса орудія къ вѣсу снаряда 145. При сближеніи этихъ цыфръ, съ перваго взгляда можетъ показаться, что зарядъ нашей 2 пуд. бомбовой пушки весьма достаточенъ, но при внимательномъ изслѣдованіи находимъ здѣсь новое доказательство сдѣланнаго выше заключенія (**185**). Во-первыхъ, толщина стѣнъ у 2 пудовой пушки значительнѣе, нежели у 10 дюймовой (**167**); во-вторыхъ, не смотря на превосходство относительнаго вѣса 80 ф. французской бомбовой пушки передъ нашею 2 пуд., послѣдняя 15 пудами тяжеле, ибо вѣсъ французской 80 ф. бомбы 58,52 ф., а нашей 2 пуд. 77 ф. Изъ этого видно, что зарядъ 2 пуд. бомбовой пушки, какъ сказано выше (**185**), можетъ быть увеличенъ безъ всякаго вреда для прочности и покойнаго отката по крайности до 0,16 вѣса бомбы.

Разсмотримъ теперь, какое отношеніе должно быть между вѣсомъ вновь предполагаемыхъ орудій, ихъ снарядомъ и зарядомъ.

187. Примѣняя калиберъ, длину канала и прочія данности вновь предполагаемыхъ пушекъ, каронадъ и единороговъ (**150**) къ многочисленнымъ данностямъ приведенныхъ выше таблицъ (**185** и **186**), не трудно опредѣлить надлежащее отношеніе между вѣсомъ этихъ орудій и вѣсомъ ихъ снаряда и заряда.

Пушка некаморная 30 ф. *длинная* по вѣсу своему и по длинѣ канала близко подходитъ къ нашей 30 ф. длинной пушкѣ 1786 и къ англійской 32 ф. длиною въ $9^1/_2$ футовъ; слѣдовательно для длинной некаморной пушки можно принять зарядъ въ $^1/_3$ дѣй-

ствительнаго и въ $^1/_3$ нарицательнаго вѣса ядра, предназначивъ первый изъ этихъ зарядовъ для дальныхъ, послѣдній для среднихъ разстояній; что касается до употребляемаго у насъ заряда въ $^1/_4$ нарицательнаго вѣса ядра, то его съ пользою можно употреблять на самыхъ близкихъ разстояніяхъ.

Пушка некаморная 30 ф. *средняя* близко подходитъ къ пушкамъ: французской 30 ф. короткой и англійской 32 ф. длиною въ 8 футовъ, и потому зарядъ ея можетъ быть для дальнихъ и среднихъ разстояній въ $^1/_3$ нарицательнаго, для самыхъ близкихъ въ $^1/_4$ нарицательнаго вѣса ядра.

Пушка некаморная 30 ф. *малая* близко подходитъ къ нашей 30 ф. каморной пушкѣ 1841 и къ англійской 32 ф. длиною въ $7^1/_2$ футовъ; слѣдовательно зарядъ можетъ быть въ 0,2 дѣйствительнаго вѣса ядра, т. е. средній между зарядомъ русской 30 ф. каморной пушки и англійской 32 ф. пушки длиною въ $7^1/_2$ футовъ.

Пушка *каморная* длинная 30 ф. близко подходитъ къ англійской 32 ф. пушкѣ длиною въ $6^1/_2$ футовъ и къ французской 30 ф. пушка-гаубицѣ; слѣдовательно зарядъ длинной каморной пушки можетъ быть въ 0,166 нарицательнаго или въ 0,145 дѣйствительнаго вѣса ядра, т. е. средній между зарядами помянутыхъ выше орудій.

Пушка *каморная* короткая 30 ф. близко подходитъ къ среднему вѣсу англ. 32 ф. пушекъ длиною въ $6^1/_2$ и 6 футовъ; слѣдовательно зарядъ можетъ быть въ 0,1333 нарицательнаго или въ 0,1143 дѣйствительнаго вѣса ядра, т. е. нѣсколько менѣе средняго заряда помянутыхъ выше пушекъ.

Вѣсъ 30 ф. каронады близко подходитъ къ среднему вѣсу англійской 32 ф. и французской 30 ф. ка-

ронады и нѣсколько болѣе вѣса нынѣшней нашей 30 ф. каронады; слѣдовательно зарядъ можетъ быть въ $^{1}/_{10}$ нарицательнаго вѣса ядра; зарядъ этотъ близко подходитъ къ заряду 32 ф. англійской и 30 ф. французской каронады, ибо отношеніе его къ дѣйствительному вѣсу снаряда 0,0857.

Единороги 2 и $1^{1}/_{2}$ пуд. должны быть въ вѣсъ бомбовыхъ пушекъ того же калибра; а мы уже видѣли (**185**), что при такомъ вѣсѣ зарядъ можетъ быть въ 0,1558 и 0,1440 дѣйствительнаго или въ 0,15 нарицательнаго вѣса бомбы.

188. Въ слѣдующей таблицѣ показано отношеніе вѣса заряда къ вѣсу снаряда и сведены прочія данности вновь предполагаемыхъ пушекъ, каронадъ и единороговъ.

Названіе орудій.	Калиберъ.	Длина канала въ калибрахъ.	Вѣсъ орудій въ пудахъ.	Вѣсъ заряда въ фунтахъ.	Среднiй вѣсъ снаряда въ фунтахъ.	Отношеніе вѣса заряда къ нарицательному вѣсу снаряда.	Отношеніе вѣса заряда къ дѣйствительному вѣсу снаряда.	Отношеніе вѣса орудія къ среднему вѣсу снаряда.
Пуш. 30 ф. некам. дл.	6,45	17,0	176	11,66	35,0	0,3886	0,3333	201,13
30 — — сред.	6.45	14,5	150	10,00	35,0	0,3333	0,2857	171,43
30 — — мал.	6,45	13,0	125	7,00	35,0	0.2333	0,2000	142,85
30 — кам. дл..	6,45	13,0	100	5,00	35,0	0,1666	0,1450	114,28
30 — — кор.	6,45	11,0	81	4,00	35,0	0,1333	0,1143	92,57
Каронада 30 фунт..	6,40	7,5	61	3,00	35,0	0,1000	0,0857	69,71
Единороги 2 пудов.	9,65	11,5	$226\frac{1}{2}$	12,00	77,0	0,1500	0,1558	117,66
$1^{1}/_{2}$ —	8,75	12,0	$174\frac{1}{2}$	9,00	62,5	0,1500	0,1440	111,84

Данности этой таблицы показываютъ, во-первыхъ, что 30 ф. длинная некаморная пушка при большемъ вѣсѣ въ сравненіи съ нынѣшнею 30 ф. некаморною пушкою можетъ имѣть болѣе удовлетворительное устройство въ стѣнахъ, а при большемъ зарядѣ будетъ доставлять большую дальность полета снарядамъ; во-вторыхъ, что 30 ф. каронада при большемъ вѣсѣ и при большемъ зарядѣ въ сравненіи съ нынѣшними каронадами, будетъ покойнѣе въ отдачѣ, а снаряды пріобрѣтутъ бо̀льшую дальность полета; наконецъ, въ-третьихъ, что 2 и $1^1/_2$ пуд. единороги при одинаковомъ вѣсѣ съ бомбовыми пушками тѣхъ же калибровъ, но при большихъ зарядахъ, будутъ имѣть преимущество въ дальности полета снарядовъ, особенно при значительныхъ углахъ возвышенія, безъ всякаго впрочемъ вреда для покойной отдачи и прочности орудій.

Разсмотримъ теперь какъ великъ долженъ быть зарядъ, производящій полезнѣйшее дѣйствіе въ орудіяхъ каждаго рода.

189. При опредѣленіи дѣйствія заряда въ орудіи необходимо принимать въ соображеніе слѣдующіе главные предметы.

1) *Относительно орудія*. Калиберъ, длину канала, запалъ, длину заряда и уголъ возвышенія или пониженія.

2) *Относительно снаряда*. Вѣсъ и діаметръ.

3) *Относительно пороха*. Форму зеренъ, безусловный и гравиметрическій удѣльный вѣсъ, степень сухости, качества и соразмѣрность составныхъ веществъ пороха, и пр.

Но какъ многіе изъ этихъ предметовъ надлежащимъ образомъ еще не изслѣдованы, то положимъ, что нужно опредѣлить дѣйствіе заряда обыкновеннаго,

угловатаго, пушечнаго или мушкетнаго пороха въ какомъ либо орудіи, у котораго запалъ расположенъ близъ дна канала; допустимъ также, что зарядъ всегда одинаковымъ образомъ придвигается къ дну канала безъ ударовъ, что ядро кладется на порохъ безъ пыжа, и наконецъ, что стрѣльба производится прямыми выстрѣлами.

190. Изъ многочисленныхъ наблюденій давно уже извѣстно, что ежели постепенно увеличивать зарядъ пороха въ одномъ и томъ же орудіи, то скорость, сообщаемая ядру, постепенно возрастаетъ до тѣхъ поръ, пока дойдетъ до *наибольшей*, и что за предѣлами этой скорости, по мѣрѣ увеличенія заряда, скорость уменьшается. Этотъ законъ въ продолженіе многихъ столѣтій былъ крайнимъ предѣломъ для артиллерійскихъ писателей, которые при всемъ обиліи и разнообразіи практическихъ данностей ничего болѣе не замѣчали. Наконецъ, въ 1830 году, французской артиллеріи Полковникъ Дюшеменъ издалъ въ свѣтъ обширныя и глубокія изысканія свои о начальной скорости (Memorial de l'Artillerie, N° 4), въ которыхъ авторъ между прочимъ указываетъ слѣдующіе важные законы, выведенные изъ результатовъ всѣхъ замѣчательныхъ опытовъ относительно дѣйствія пороха въ орудіяхъ.

1) Зарядъ, производящій наибольшее дѣйствіе въ орудіи, и потому называемый *наибольшимъ* зарядомъ (maximum), служитъ для измѣренія дѣйствія, производимаго всякимъ другимъ зарядомъ въ томъ же орудіи.

2) Половина наибольшаго заряда есть крайній предѣлъ всѣхъ другихъ зарядовъ, которыхъ упругая жидкость вполнѣ развивается, или которыхъ весь порохъ сгораетъ при самомъ вылетѣ ядра изъ канала.

Для опредѣленія длины наибольшаго заряда Дюшеменъ предложилъ слѣдующую эмпирическую формулу:

$$m = 0{,}3771 \sqrt{a\delta},$$

въ которой a представляетъ длину канала въ калибрахъ, δ — удѣльный вѣсъ ядра, или отношеніе его вѣса къ вѣсу перегнанной воды, m — длину наибольшаго заряда въ калибрахъ.

Формула эта показываетъ, что число калибровъ длины наибольшаго заряда пропорціонально корню квадратному изъ произведенія удѣльнаго вѣса снаряда на длину канала въ калибрахъ. Полковникъ Дюшеменъ утверждаетъ этотъ законъ слѣдующими опытами.

Докторъ Гютонъ стрѣлялъ изъ пушки, которой калиберъ равенъ 2,02 англ. дюйма, употребляя разные заряды и чугунныя ядра, которыхъ діаметръ 1,96 дюйм., вѣсъ 16,8125 унцій. Результаты опытовъ показаны въ слѣдующей таблицѣ.

Заряды пороха въ унціяхъ....		2	4	6	8	10	12	14	16
		Фут.	Фут	Фут.	Фут.	Фут.	Фут.	Фут.	Фут.
Пушка	N° 1....................	774	1110	1340	1430	1433	1436	1416	1377
	N° 2....................	835	1180	1444	1580	1609	1638	1657	1656

Изъ этого видно, что наибольшій зарядъ пушки N° 1-й составляетъ 12 унцій; длина его 7,62 дюйм., или 3,772 кал., а пушки N° 2-й наибольшій зарядъ 14 унцій, котораго длина 8,89 дюйм., или 4,4 кал. И такъ, имѣя въ виду, что удѣльный вѣсъ чугунныхъ ядеръ 7,166, длина канала пушки N° 1-й 28,2,

или 13,96 кал., пушки N° 2-й 38,1 дюйм., или 18,86 кал., и вставивъ эти величины въ приведенную выше формулу, получимъ для пушки N° 1-й $m = 3,772$, а для пушки N° 2-й $m = 4,384$ кал. Слѣдовательно опредѣленная вычисленіемъ длина заряда пушки N° 1-й тожественна, а пушки N° 2-й имѣетъ весьма малую разность съ вымѣренною длиною наибольшихъ зарядовъ.

Изъ опытовъ, произведенныхъ Кавалеромъ д'Арси надъ стволами, которыхъ калиберъ 5,5 лин. (Essai d'une theorie d'artillerie, стр. 116), при стрѣльбѣ свинцовыми пулями изъ ствола длинною 42,5 лин., или 7,73 кал., получены слѣдующіе результаты:

Зарядъ пороха 50 — 67 — 122 — 135 — 162 гран.
Хорда качанія 29,2 — 31,4 — 34,5 — 31,33 — 29,5 лин.

При стрѣльбѣ изъ ствола длиною 62,5 лин., или 11,36 кал., свинцовыми пулями, одинаковыми съ прежними, результаты оказались слѣдующіе:

Зарядъ пороха 76 — 102 — 153 — 204 — 252 гран.
Хорда качанія 46,5 — 54,5 — 102 — 59,9 — 38,44 лин.

Извѣстно, что хорды качанія пропорціональны скорости, съ какою пули ударяютъ въ баллистическій отвѣсъ; слѣдовательно наибольшій зарядъ перваго ствола около 122 гран., втораго ствола 153 гран. Вымѣренная длина перваго изъ этихъ зарядовъ 19,8 лин., или 3,6 кал., длина втораго 23,19 лин., или 4,218 кал. (Essai d'une theorie d'Artillerie, стр. 123).

Принявъ въ приведенной выше формулѣ для перваго ствола $a = 7,73$, для втораго ствола $a = 11,36$ и удѣльный вѣсъ свинцовыхъ пуль $\delta = 11,345$, получимъ длину наибольшаго заряда для перваго ствола $m = 3,532$, для втораго $m = 4,281$ кал., и мы видимъ, что эта длина весьма мало разнится отъ вымѣренной длины наибольшихъ зарядовъ.

191. Зная длину наибольшаго заряда, и имѣя въ виду, что вѣсы зарядовъ пропорціональны ихъ объему, легко можно найти выраженіе вѣса наибольшаго заряда. Возьмемъ пушку N° 1-й, которой калиберъ равенъ 2,02 дюйм., или 0,16833 фута, и у котораго наибольшій зарядъ 12 унцій, занимающій въ длину 3,772 кал.; положимъ также, что требуется найти вѣсъ наибольшаго заряда M, котораго длина m, и что калиберъ данной пушки c; тогда получимъ слѣдующее уравненіе

$$\frac{M}{mc^3} = \frac{12}{3,772\,(0,16833)^3}.$$

Превративъ унціи въ золотники и вставивъ вмѣсто m величину $0,3771\sqrt{a\delta}$ (**190**), будемъ имѣть

$$M = \frac{7,9698}{(0,16833)^3}\, c^3 \sqrt{a\delta}.$$

Въ этой формулѣ c должно быть выражено въ англійскихъ футахъ и величина M опредѣлится въ золотникахъ.

192. Зарядъ, производящій въ орудіи сильнѣйшее дѣйствіе и потому названный *наибольшимъ*, и части наибольшаго заряда обладаютъ замѣчательными свойствами; приведемъ здѣсь нѣкоторыя изъ нихъ.

Выше видѣли (**90**), что когда зарядъ не превышаетъ половину наибольшаго заряда, тогда начальная скорость выражается формулою

$$v^2 = \frac{8\mu q e}{m}.$$

Для выраженія скорости, получаемой при зарядѣ, превышающемъ половину наибольшаго заряда, Полковникъ Дюшеменъ измѣнилъ эту формулу въ слѣдующую:

$$v^2 = \frac{8\mu q e}{m}\left[1 - 1,08\left(1 - \frac{m}{2q}\right)^{\frac{4}{3}}\right]$$

И такъ, ежели примемъ, что въ первой изъ этихъ

формулѣ $q = nM$, а во второй $q = NM$, предполагая, что n меньше $^1/_2$, а N больше $^1/_2$, то получимъ

$$v^2 = 8\mu ne,$$

$$v^2 = 8\mu Ne\left[1 - 1{,}08\left(1 - \frac{1}{2N}\right)^{\frac{4}{3}}\right].$$

Разсматривая эти новыя выраженія, видимъ, что они не зависятъ отъ удѣльнаго вѣса снарядовъ, и что одной и той же величинѣ n или N отвѣчаетъ, въ каждой формулѣ, одна величина v въ данномъ орудіи. Изъ этого Дюшеменъ заключилъ, что одна и та же часть наибольшихъ зарядовъ, отвѣчающая снарядамъ неодинаковаго удѣльнаго вѣса, сообщаетъ этимъ снарядамъ въ одномъ и томъ же орудіи одинаковую начальную скорость. Это свойство наибольшаго заряда не измѣняется и тогда, когда $N = 1$, т. е., когда будетъ употребленъ наибольшій зарядъ. Слѣдовательно каждое орудіе сообщаетъ снаряду одну наибольшую скорость, хотя оно можетъ имѣть множество наибольшихъ зарядовъ.

Разсматривая тѣже формулы, какъ представителей скоростей, сообщенныхъ въ пушкахъ одного калибра, но разной длины, снарядамъ равнаго діаметра, но могущимъ имѣть разный удѣльный вѣсъ, зарадами, составляющими одинаковую часть наибольшихъ зарядовъ, или полными наибольшими зарядами, Дюшеменъ пришелъ къ тому заключенію, что скорости, о которыхъ идетъ рѣчь, пропорціональны корнямъ квадратнымъ изъ длины каналовъ. Это показываетъ, что ежели снаряды одинаковаго удѣльнаго вѣса, то скорости находятся въ постоянномъ отношеніи съ вѣсомъ наибольшихъ зарядовъ.

Эти свойства совершенно новы и нѣтъ опытовъ, произведенныхъ собственно для ихъ повѣрки; но они не подлежатъ никакому сомнѣнію, ибо выведены изъ

формулъ, основанныхъ на результатахъ многочисленныхъ опытовъ. Впрочемъ, въ приведенныхъ выше опытахъ Гютона (**190**) находимъ отношеніе

$$\frac{1436}{12} = \frac{1657}{13,95},$$

которое доказываетъ, что въ пушкахъ разной длины и при всѣхъ другихъ одинаковыхъ условіяхъ, наибольшія скорости пропорціональны наибольшимъ зарядамъ. Эти же опыты приводятъ къ тому заключенію, что скорости, сообщенныя зарядами въ $^1/_6$, $^1/_3$, $^1/_2$, $^2/_3$, и проч. наибольшаго заряда также пропорціональны этимъ зарядамъ.

193. Ежели въ приведенныхъ выше формулахъ положимъ $n = {}^1/_2$ и $N = 1$ и означимъ чрезъ v' и V скорости, сообщенныя разными зарядами въ одномъ орудіи, то по раздѣленіи втораго выраженія на первое, получимъ почти $\frac{V}{v'} = \frac{15}{14}$. Это показываетъ, что въ какомъ бы ни было орудіи и каковъ бы ни былъ удѣльный вѣсъ снарядовъ, во всякомъ случаѣ наибольшая скорость къ скорости, сообщенной половиною наибольшаго заряда, содержится какъ 15 : 14. Это самое подтверждается и приведенными выше опытами надъ пушкою N° 1-й, ибо скорость, сообщенная половиною наибольшаго заряда, составляетъ 1340. футовъ, а наибольшая скорость 1436 футовъ, и $\frac{1436}{1340} = \frac{15}{14}$.

Незначительная разность между этими скоростями служитъ къ объясненію результатовъ, которые нѣкогда чрезвычайно удивляли ученыхъ при опытахъ надъ зарядомъ, производящимъ наибольшую скорость. Вотъ нѣкоторые изъ этихъ результатовъ.

Въ опытахъ, произведенныхъ во Франціи (1740), изъ 24 ф. пушки стрѣляли подъ угломъ возвышенія

45°, зарядами, которые были постепенно увеличиваемы отъ 8 до 24 ф.; оказалось, что дальности, отвѣчающія зарядамъ въ 9, 13, 15, 16 и 24 ф. были почти одинаковыя. Длина канала этой пушки 20 кал., удѣльный вѣсъ чугуннаго ядра $\delta = 7,166$, наибольшій зарядъ будетъ около $21\frac{1}{2}$ фунт. (французскихъ). Слѣдовательно скорости, сообщенныя зарядами, которыхъ вѣсъ заключается между 10 и 24 фунтами, должны имѣть между собою малую разность; и какъ извѣстно также, что при углѣ 45° и при значительной скорости дальность возрастаетъ не столь быстро, какъ скорость, то и выходитъ, что въ этихъ опытахъ дѣйствіе было надлежащее.

Въ Туринѣ, въ 1746 и 1750, произведены опыты по тому же предмету. Въ опытахъ 1746 стрѣляли при горизонтальномъ положеніи орудія и нашли, что зарядъ, отвѣчающій наибольшей дальности ядра 4 ф. пушки, составляетъ 2 фунта, а ядра 8 ф. пушки — 4 фунта. Въ опытахъ 1750 наибольшая дальность ядра 4 ф. пушки, при углѣ возвышенія 14°, получена отъ заряда 4 фунтовъ, а дальность ядра 8 ф. пушки, при углѣ возвышенія 11°—отъ заряда 8 фунтовъ. Но какъ длина канала каждаго изъ этихъ орудій 27 кал. и ядра чугунныя, то зарядъ, отвѣчающій наибольшей скорости, составляетъ въ 4 ф. пушкѣ около 4 фунтовъ, а въ 8 ф.—около 8 фунтовъ. Слѣдовательно ни сколько не удивительно, что заряды въ 2 и 4 фунта въ 4 ф. пушкѣ и въ 4 и 8 фунтовъ въ 8 ф. пушкѣ производили одинаковое дѣйствіе.

194. Всѣ эти факты придаютъ новую важность изысканіямъ Дюшемена о зарядѣ, доставляющемъ наибольшую дальность полета; изысканія эти неоспоримо доказываютъ, что заряды, заключающіеся между $\frac{1}{2}M$ и

M, обладаютъ описаннымъ выше свойствомъ и что половина наибольшаго заряда должна быть почитаема въ практикѣ зарядомъ, производящимъ наибольшее полезное дѣйствіе. Этотъ важный выводъ подтверждается не только дѣйствіемъ изъ пушекъ, но и другаго рода орудій, каковы-бъ ни были длина канала и калиберъ, удѣльный вѣсъ снаряда и уголъ возвышенія.

Такъ въ опытахъ, произведенныхъ въ Миноркѣ (1745), генераломъ Вильямсономъ, надъ двумя англійскими 18 ф. пушками, которыхъ калиберъ равенъ 0,44072 Лондон. фута, получены слѣдующіе результаты.

Одна изъ поименованныхъ пушекъ, длиною 11 футовъ, при углѣ возвышенія 10^0, зарядами въ 9, 10, 12, 14 фунтовъ (англійскихъ) доставила среднія дальности 2531, 2430, 2482, 2762 ярдовъ. Судя по незначительной разности между этими дальностями, нельзя дать преимущества ни одному изъ показанныхъ зарядовъ; но ежели посредствомъ приведенной выше формулы (**191**) вычислимъ наибольшій зарядъ этой пушки для чугуннаго ядра, котораго удѣльный вѣсъ 7,166, то получимъ $M = 18,023$. Половина этого заряда, или *сильнѣйшій полезный зарядъ*, будетъ 9 фунтовъ, и мы видимъ изъ опытовъ, что при этомъ зарядѣ дальность получена почти одинаковая съ дальностію, отвѣчающею другимъ, болѣе значительнымъ, зарядамъ.

Другая пушка, длиною 9 футовъ, при углѣ возвышенія 45^0 и при стрѣльбѣ тѣми же зарядами, доставила среднія дальности 4060, 3830, 3865, 3867 ярдовъ, которыя показываютъ, что въ увеличеніи самаго малаго изъ приведенныхъ выше зарядовъ (9 фунтовъ) нѣтъ никакой пользы. И дѣйствительно, наибольшій вычисленный зарядъ этой пушки $M = 16,302$ фунт., а сильнѣйшій полезный зарядъ, или $\frac{1}{2}M = 8,151$ фунт.

Это показываетъ, что самый слабый изъ употребленныхъ зарядовъ былъ великъ.

Въ опытахъ, произведенныхъ въ Дуэ (1804) надъ 9-ти дюйм. мортирою, которой длина канала 8 кал., стрѣляли при одинаковыхъ обстоятельствахъ зарядами въ 12,23 и 14,68 кил., которые сообщали бомбамъ въ 43 киллогр. (среднiй вѣсъ) одинаковыя дальности. Ежели для этого снаряда вычислимъ наибольшiй зарядъ, то получимъ $\frac{1}{2}M = 12,28$ кил., такъ, что всѣ заряды, начиная съ этого до наибольшаго $M = 24,48$ кил., должны сообщать одному и тому же снаряду почти одинаковыя дальности.

Въ Севиллѣ (1810) произведены опыты надъ 9-ти дюймовою мортирою. Длина канала этой мортиры 8 калибровъ; стрѣляли зарядомъ въ 9,79 кил. пороху и бомбами въ 36,72 кил. Хотя изъ донесенiя не видно, что при опытахъ зарядъ увеличивали для увеличенiя дальности полета, однако это весьма вѣроятно, ибо вычисливъ наибольшiй зарядъ, отвѣчающiй помянутой мортирѣ и ея снаряду, находимъ $\frac{1}{2}M = 9,695$ кил., что мало разнится отъ употребленнаго заряда.

Опыты, произведенные въ Лаферѣ (1811 и 1812) надъ мортирами 9-ти и 11-ти дюйм. калибра, представляютъ болѣе точные результаты.

Одна изъ этихъ мортиръ, именно 9-ти дюйм., имѣвшая каналъ въ 8 калибр., и стрѣлявшая зарядомъ въ 12,23 и 14,68 кил., доставила бомбамъ въ 50 кил. среднюю дальность полета 2270 и 2346 туазовъ. Въ другой прiемъ стрѣляли зарядами пороха лучшаго качества въ 14,68 и 17,13 кил. и бомбами въ 48 кил., и получили среднiя дальности 2647 и 2587 туазовъ. Изъ этого слѣдуетъ, что зарядъ, съ котораго начинается наибольшая дальность, подходитъ къ заряду 14,68 кил. И дѣйствительно вычисленiе показываетъ,

что сильнѣйшій полезный зарядъ для бомбы въ 50 кил., $\frac{1}{2}M = 13,607$ киллограммамъ.

Другая мортира, у которой длина канала также 8 кал., зарядами въ 19,580, 20,027 и 24,475 кил., доставила бомбамъ въ 90 кил. среднія дальности 2707, 2865 и 2872 туаз. По этимъ результатамъ сильнѣйшій зарядъ составляетъ 24,475 кил., а по вычисленію $\frac{1}{2}M = 24,53$ киллограммамъ.

Къ этимъ фактамъ, довольно уже многочисленнымъ, присовокупимъ еще слѣдующіе; они извлечены изъ опытовъ, произведенныхъ въ Индретѣ и Ліежѣ (1812) надъ тремя 12-ти дюйм. мортирами, устроенными на поддонѣ, безъ каморы, и имѣвшими длину канала въ 3 калибра.

Стрѣляя послѣдовательно зарядами въ 10, 15, 20, 25, 30 и 40 фунт. и бомбами въ 83,77 кил., при углѣ возвышенія $42\frac{1}{2}^{0}$, получили отъ каждаго заряда слѣдующія среднія дальности: 2791, 3152, 3506, 3672, 3709 и 3751 метр. Изъ этого видно, что зарядъ, отвѣчающій наибольшей дальности, долженъ быть болѣе 14,685 кил. (30 ф.) пороху. И дѣйствительно помощію вычисленія находимъ, что $\frac{1}{2}M = 16,472$ кил.

Достойно замѣчанія, что уголъ возвышенія орудія не производитъ почти никакого вліянія на величину сильнѣйшаго полезнаго заряда, и Дюшеменъ справедливо заключаетъ, что какъ при горизонтальномъ положеніи орудія сильнѣйшій полезный зарядъ есть тотъ, котораго сгораніе оканчивается при самомъ вылетѣ снаряда, такъ точно онъ же долженъ быть и при всякомъ углѣ возвышенія орудія, ибо въ обоихъ случаяхъ съ половины наибольшаго заряда начинается рядъ дѣйствій на снарядъ почти одинаковыхъ. Слѣдовательно время, протекшее отъ того мговенія, когда огонь прикоснулся къ пороху на днѣ канала, до того, когда

снарядъ дойдетъ до жерла, по видимому, пребываетъ постояннымъ, въ какомъ бы положеніи ось орудія въ отношеніи къ горизонту ни находилась. Но какъ бы то ни было, а предшедшія разысканія не только показываютъ, что половина наибольшаго заряда составляетъ зарядъ сильнѣйшаго полезнаго дѣйствія, но и служатъ повѣркою для формулы, выражающей длину наибольшаго заряда (**190**), которая первоначально была утверждена малочисленными фактами. И дѣйствительно, разысканія эти показываютъ, что длина сильнѣйшаго полезнаго заряда, которымъ начинается рядъ дальностей и начальныхъ скоростей наибольшихъ и почти равныхъ между собою, выражается въ калибрахъ слѣдующею формулою:

$$\tfrac{1}{2}m = 0{,}18855\ (\alpha\delta)^{\frac{1}{2}},$$

и пропорціональна корню квадратному изъ произведенія длины канала въ калибрахъ на удѣльный вѣсъ снаряда.

195. Полковникъ Дюшеменъ, желая показать всю важность закона, служащаго для опредѣленія половины наибольшаго заряда, вывелъ изъ опытовъ слѣдующее сравненіе между количествами движенія, сообщенными пушкѣ обыкновенной длины и какого-бъ ни было калибра и ея чугунному ядру извѣстными частями наибольшаго заряда.

Зарядъ пороха.	Сравнительныя дѣйствія заряда на		Отношеніе дѣйствій.
	пушку.	ядро.	
$^1/_6$M	0,457	0,578	1,39
$^2/_6$M	0,741	0,821	1,58
$^1/_2$M	1,000	1,000	1,78
$^4/_6$M	1,198	1,068	2,00
$^5/_6$M	1,310	1,070	2,22
M	1,437	1,071	2,44
$^7/_6$M	1,528	1,057	2,66

Первая графа этой таблицы заключаетъ въ себѣ заряды пороха въ частяхъ наибольшаго заряда; вторая — количество движенія, сообщаемаго этими зарядами пушкѣ сравнительно съ количествомъ того же движенія отъ половины наибольшаго заряда; третья — количество движенія ядра также сравнительно съ движеніемъ, сообщаемымъ половиною наибольшаго заряда; наконецъ, въ четвертой графѣ показано отношеніе количества движенія орудія къ количеству движенія снаряда отъ каждаго изъ употребленныхъ зарядовъ.

При разсматриваніи послѣдней графы оказывается, что сила заряда, сообщаемая пушкѣ постоянно больше силы, пріобрѣтаемой ядромъ, и тѣмъ больше, чѣмъ зарядъ значительнѣе. Слѣдовательно употребляя чрезмѣрно сильные заряды, не столько можно выиграть въ дѣйствіи снаряда, сколько потерять въ отношеніи сбереженія орудія. Цыфры прочихъ графъ показываютъ, что пороховые гасы производятъ весьма различныя дѣйствія на два тѣла, когда заряды превышаютъ половину наибольшаго заряда, т. е. когда они болѣе $\frac{1}{2}M$, и мы видимъ, что между тѣмъ, какъ количество движенія орудія возрастаетъ почти въ содержаніи корней квадратныхъ изъ этихъ зарядовъ, количество движенія ядра измѣняется мало, именно не больше, какъ въ содержаніи 14 : 15. Изъ всего этого слѣдуетъ заключить, что половина наибольшаго заряда должна почитаться силнѣйшимъ полезнымъ зарядомъ.

196. Имѣя въ виду, съ одной стороны — приведенныя выше практическія данности объ отношеніи между вѣсомъ орудія, снаряда и заряда (**185** и **186**), а съ другой, — зная выраженіе наибольшаго заряда (**191**), не трудно опредѣлить сильнѣйшій полезный зарядъ для вновь предполагаемыхъ пушекъ и каро-

надъ. Слѣдующая таблица представляетъ вычисленные сильнѣйшіе заряды сравнительно съ опредѣленными выше зарядами этихъ орудій (**188**).

Названіе орудій.	Опредѣленные выше заряды, въ фунтахъ.	Наибольшій зарядъ M, въ фунтахъ.	$\frac{M}{2}$, или сильнѣйшій полезный зарядъ, въ фунтахъ.
Пушки 30 фунт. длинная некаморная..	11,66	29,81	14,90
30 — средняя — ..	10,00	27,53	13,76
30 — малая — ..	7,00	26,02	13,01
30 — длинная каморная.....	5,00	26,02	13,01
30 — короткая —	4,00	23,98	11,99
Каронада 30 фунтовая........................	3,00	19,34	9,67

Эти цыфры показываютъ, что изъ числа опредѣленныхъ выше зарядовъ (**188**) только зарядъ длинныхъ и среднихъ пушекъ нѣсколько приближается къ сильнѣйшему полезному заряду, а всѣ прочіе значительно меньше. Главная причина этого состоитъ въ томъ, что въ практикѣ, по ограниченности вѣса орудія, не всегда возможно доставлять стѣнамъ такую толщину, которая безопасно и долгое время выдерживала бы дѣйствіе сильнѣйшаго полезнаго заряда, особенно въ стрѣльбѣ двумя ядрами. Въ легкихъ и короткихъ орудіяхъ, каковы каморныя пушки и каронады, не возможно употреблять сильнѣйшій полезный зарядъ еще и потому, что тогда отдача была бы

чрезмѣрно стрѣмительная и слѣдственно вредная для станка и неудобная для дѣйствованія орудіемъ, о чемъ обстоятельно сказано въ своемъ мѣстѣ.

Вычисленіе вѣса и центра тяжести орудія.

197. Зная размѣренія какого либо орудія, можно опредѣлить помощію вычисленія его вѣсъ; для этого нужно сперва вычислить по извѣстнымъ геометрическимъ правиламъ толстоту или объемъ всего орудія въ кубическихъ футахъ и потомъ умножить на вѣсъ однороднаго съ орудіемъ металла, заключающійся въ одномъ кубическомъ футѣ. Но какъ вычисленіе толстоты фризовъ и другихъ мелкихъ частей требуетъ продолжительныхъ работъ, то къ подобнымъ выкладкамъ прибѣгаютъ только въ такомъ случаѣ, когда орудіе вновь предполагаемое еще не отлито и нужно предварительно знать его вѣсъ; что касается до орудій уже отлитыхъ, то вѣсъ ихъ опредѣляютъ на заводахъ посредствомъ обыкновеннаго взвѣшиванія.

198. Ежели по вѣсу какого либо орудія нужно знать вѣсъ другаго, ему подобнаго, отлитаго изъ однороднаго металла, то имѣя въ виду, что вѣсы подобныхъ тѣлъ содержутся какъ кубы сходныхъ размѣреній, не трудно опредѣлить вычисленіемъ помянутый вѣсъ. Положимъ, что по извѣстному вѣсу $142\frac{1}{2}$ пуд., или 5700 ф. 36 ф. пушка-каронады, у которой калиберъ 6,8 дюйм., нужно знать вѣсъ 24 ф. пушка-каронады, у которой калиберъ 5,95 дюйм. Такъ какъ эти орудія между собою совершенно подобны, то вѣсы ихъ будутъ содержаться какъ кубы изъ калибровъ; слѣдовательно получимъ:

$$\frac{5700 \times (5,95)^3}{(6,8)^3} = 3818,5 \text{ фунт.}$$

или 95 пуд. $18\frac{1}{2}$ ф. Вѣсъ этотъ почти на 1 пудъ меньше дѣйствительнаго вѣса 24 ф. пушка-каронады, но такая разность можетъ происходить частію отъ несходства орудія съ чертежемъ, частію отъ неодинаковаго удѣльнаго вѣса чугуна.

199. При расположеніи цапфъ необходимо знать, гдѣ находится центръ тяжести орудія. Ежели устранимъ цапфы съ ихъ заплечиками, приливъ у запала и другія мелкія части, то центръ тяжести будетъ находиться на оси; напротивъ того, представляя орудіе какъ оно есть, съ цапфами и прочая, центръ тяжести сойдетъ съ оси, хотя и останется въ той же вертикальной плоскости, проходящей чрезъ ось орудія и перпендикулярной къ плоскости, на которой находиться ось цапфъ. Но говоря здѣсь о центрѣ тяжести орудія, мы должны имѣть въ виду не ту точку, чрезъ которую орудіе дѣлится на двѣ части симметрическія и равныя вѣсомъ, ибо положеніе этой точки всегда бываетъ извѣстно приблизительно. При расположеніи цапфъ гораздо необходимѣе знать, гдѣ находится та точка, на которой двѣ части орудія, между собою не подобныя и по длинѣ неравныя, уравновѣшиваются, ибо не зная этой точки, не возможно доставить необходимый перевѣсъ казенной части надъ дульною.

200. Для вычисленія центра тяжести Полковникъ Тиммергансъ (Principes de construction des bouches à feu, стр. 55) вывелъ формулы, которыя при всей своей точности не могутъ доставлять вѣрныхъ результатовъ, какъ по причинѣ всегдашней неровности стѣнъ, такъ еще и потому, что орудіе никогда не можетъ имѣть повсюду одинаковую плотность; напротивъ, при нынѣшнемъ, обыкновенномъ, способѣ отливки металлъ,

начиная отъ дула, бываетъ тѣмъ плотнѣе, чѣмъ ближе къ казенной части, тогда, какъ при вычисленіи центра тяжести предполагается, что орудіе отлито и отдѣлано во всемъ сходно съ чертежемъ и что металлъ повсюду имѣетъ одинаковую плотность. Кромѣ того, цапфы съ заплечиками, винградъ, фризы и другія мелкія части орудія дѣлаютъ вычисленіе центра тяжести весьма сложнымъ и медленнымъ.

Центръ тяжести, или точку, на которой орудіе уравновѣшивается, скоро и удобно можно находить механическимъ способомъ, повѣсивъ орудіе, или положивъ его на остріе клина, и передвигая взадъ и впередъ до тѣхъ поръ, пока казенная и дульная части пріидутъ въ равновѣсіе; тогда точка опоры орудія опредѣлитъ разстояніе центра тяжести отъ тарельнаго пояса или той вертикальной плоскости, въ которой центръ тяжести орудія долженъ находиться. Поступая такимъ образомъ, легко можно по модели опредѣлить центръ тяжести вновь проэктированнаго орудія.

Расположеніе цапфъ.

201. При расположеніи цапфъ необходимо принимать въ соображеніе слѣдующія условія.

1) Центръ цапфъ долженъ находиться впереди центра тяжести, т. е. долженъ быть между центромъ тяжести и дуломъ орудія.

2) Казенная часть должна имѣть нѣкоторый перевѣсъ надъ дульною.

3) Центръ цапфъ не долженъ быть выше оси орудія.

Разсмотримъ каждое изъ этихъ условій отдѣльно.

202. Центръ цапфъ ни въ какомъ случаѣ не долженъ совпадать съ центромъ тяжести, потому что

орудіе, не имѣющее никакого перевѣса въ казенной части надъ дульною, подвергалось бы во время выстрѣла чрезмѣрно сильному взбрасыванію, или преподниманію казенной и наклоненію дульной части, причемъ орудіе легко могло бы сваливаться со станка и вообще такое дѣйствіе сопровождалось бы разными неудобствами, — поврежденіями въ станкѣ, такелажѣ и было бы крайне опасно для прислуги.

По всѣмъ этимъ причинамъ центръ цапфъ удаляютъ отъ центра тяжести къ дулу на такое разстояніе, чтобъ казенная часть получила достаточный перевѣсъ надъ дульною. Очевидно, что это разстояніе зависитъ столько же отъ конструкціи орудія, сколько отъ принятаго перевѣса. При одномъ и томъ же перевѣсѣ, чѣмъ полнѣе казенная часть, или чѣмъ легче дульная, тѣмъ менѣе центръ цапфъ удаленъ бываетъ отъ тарели и стало-быть тѣмъ больше дуло орудія можетъ выдвигаться за бортъ.

Въ старину центръ цапфъ опредѣляли такимъ образомъ, что разстояніе отъ него до тарели составляло извѣстную часть всей длины орудія. Такъ въ нашей сухопутной артиллеріи принято было за правило, чтобы центръ цапфъ находился отъ тарели на $^4/_9$, а въ Англійской на $^3/_7$ всей длины орудія; у французскихъ пушекъ центръ цапфъ подавали впередъ на $^1/_2$ калибра далѣе противъ англійскихъ, причемъ перевѣсъ составлялъ $^1/_{13}$, тогда, какъ въ англійскихъ только $^1/_{36}$ всего вѣса орудія, и потому Шарнгорстъ полагалъ достаточнымъ подвинуть центръ цапфъ впередъ на $^1/_4$ калибра противъ англійскихъ орудій. Но и это нельзя принять за непремѣнное правило, ибо по причинѣ разности въ длинѣ и толщинѣ стѣнъ орудій, перевѣсъ будетъ выходить иногда слишкомъ великъ, иногда слишкомъ малъ.

203. Опредѣленіе перевѣса казенной части надъ дульною относится къ предметамъ особой важности. Чѣмъ больше перевѣсъ въ одномъ и томъ же орудіи, тѣмъ ближе ось цапфъ должна придвинуться къ дулу, и отъ того орудіе мало будетъ выходить за бортъ; кромѣ того, при значительномъ перевѣсѣ казенную часть труднѣе и медленнѣе приподнимать во время прицѣливанія. Съ другой стороны при недостаточномъ перевѣсѣ, какъ уже сказано, орудіе подвергается сильному взбрасыванію, причемъ дуло орудія бьется въ косякъ порта, а тарельный поясъ въ клинъ или винтъ, особенно когда центръ цапфъ значительно удаленъ отъ оси орудія. Изъ этого видно, что перевѣсъ казенной части надъ дульною имѣетъ свой предѣлъ, за которымъ слѣдуютъ многія неудобства; не смотря на то, въ практикѣ относительно перевѣса не всегда руководствуются одинаковыми правилами, что видно изъ слѣдующаго.

По мнѣнію Рувруа перевѣсъ долженъ составлять отъ $^1/_{40}$ до $^1/_{20}$ всего вѣса орудія; другіе считаютъ достаточнымъ давать перевѣсъ орудію противъ вѣса шести ядеръ, которыми оно стрѣляетъ.

При такомъ недостаткѣ положительныхъ правилъ, остается руководствоваться принятымъ въ практикѣ перевѣсомъ, который легко опредѣлить въ каждомъ орудіи. Для этого должно положить орудіе цапфами на опорныя точки, обнесть лопаремъ казенную часть орудія противъ того мѣста, которымъ оно давитъ на прицѣльный клинъ или винтъ, продѣть другой конецъ лопаря въ блокъ, укрѣпленный надъ орудіемъ, и потомъ натягивать лопарь посредствомъ груза до тѣхъ поръ, пока казенная часть орудія приподнимится; грузъ этотъ и будетъ составлять перевѣсъ казенной части надъ дульною. Тоже самое можно получить, прикла-

дывая грузъ къ дульной части орудія въ такомъ разстояніи отъ центра цапфъ, въ какомъ послѣдній находится отъ того мѣста, которымъ орудіе давитъ на клинъ или винтъ. Послѣдній способъ былъ принятъ Капитаномъ Мещеряковымъ при опредѣленіи показаннаго ниже перевѣса нашихъ морскихъ орудій.

Перевѣсъ французскихъ морскихъ орудій по Положенію 1786 долженъ составлять $^1/_{20}$ вѣса орудія, не считая вѣсъ цапфъ; перевѣсъ для новѣйшихъ пушекъ и каронадъ принятъ слѣдующій:

Пушки 36 ф. длинная и короткая........................ $^1/_{20}$
30 ф. — — .... $^1/_{25}$
24 и 18 ф. короткія................................ $^1/_{18}$
Каронады 36 и 24 ф. старой конструкціи........... $^1/_{25}$
36 и 24 ф. новой конструкціи............. $^1/_{20}$
30 и 18 ф. .... $^1/_{20}$
12 ф.. $^1/_{16}$

Наши морскія орудія имѣютъ слѣдующій перевѣсъ:

Пушки длин. каронск. и 1786 г. 36, 30 и 24 ф.... $^1/_{17}$
18 ф.................. $^1/_{13}$
12, 8 и 6 ф....... $^1/_{11}$
3 ф.................... $^1/_{9}$
короткія 1804 года 36, 24 и 18 ф........... $^1/_{22}$
длинныя 1833 года 36 ф......................... $^1/_{10}$
24 ф......................... $^1/_{11}$
длинныя и большой, средней и малой пропорц. 36 ф. Балтійскаго и Черноморскаго флота... $^1/_{10}$
Каронады... $^1/_{28}$ до $^1/_{35}$
Пушка-каронады... $^1/_{16}$
Единороги 1780... $^1/_{14}$
1830... $^1/_{20}$
Бомбовыя пушки 2 и $1^1/_2$ пудовыя..................... $^1/_{11}$

204. Положеніе оси цапфъ въ отношеніи къ оси орудія не менѣе важно, ибо оно бываетъ причиною многихъ выгодъ или неудобствъ, смотря по тому, гдѣ ось цапфъ въ отношеніи къ оси орудія находится. По мѣрѣ удаленія оси цапфъ отъ оси орудія внизъ, орудіе приподнимается надъ станкомъ, чрезъ что при одинаковомъ углѣ склоненія станокъ болѣе закрытъ бортомъ, но вмѣстѣ съ этимъ дѣйствіе на станокъ бываетъ разрушительнѣе, ибо по причинѣ удаленія центра цапфъ отъ оси орудія, казенная часть сильнѣе давитъ клинъ или винтъ, сильнѣе отражается и снова ударяетъ въ нихъ, что̀ при недостаточномъ перевѣсѣ еще болѣе ощутительно. Съ другой стороны, чѣмъ ближе ось цапфъ къ оси орудія, тѣмъ сильнѣе бываетъ откатъ или отдача, а станокъ при одномъ и томъ же углѣ склоненія болѣе открытъ для непріятельскихъ выстрѣловъ. Но какъ величина отката или отдачи можетъ быть ограничена посредствомъ брюка, а стремительность — вѣсомъ станка или особыми къ нему приспособленіями, о чемъ обстоятельно сказано въ своемъ мѣстѣ, то и выходитъ, что гораздо выгоднѣе располагать центръ цапфъ сколь возможно ближе къ оси орудія или даже на самой оси.

Практическія данности по этому предмету весьма различны, именно:

У французскихъ морскихъ пушекъ центръ цапфъ отстоитъ на одну линію ниже нижней стѣны канала.

У старыхъ англійскихъ пушекъ ось цапфъ расположена на нижней стѣнѣ канала; у новѣйшихъ пушекъ Генерала Миллера, между осью орудія и нижнею стѣною канала (Renseignements sur le materiel de l'Artillerie naval de la Grande-Bretagne, 1835).

У нашихъ морскихъ орудій центръ цапфъ также не одинаково расположенъ въ отношеніи къ оси ору-

дія. Такъ у всѣхъ вообще пушекъ, кромѣ 48 ф., у пушка-каронадъ и фалконетовъ ось орудія находится на нижней стѣнѣ канала; у пушекъ 48 ф. длинныхъ на 0,0415, короткихъ на 0,0445 дюйм. выше нижней стѣны канала; у единороговъ 1 и $^{1}/_{2}$ пуд. и мортиръ на оси орудія; у бомбовыхъ пушекъ между осью орудія и нижнею стѣною канала, именно: у 2 пуд. на 0,275, у $1^{1}/_{2}$ пуд. на 0,325, у 68 ф. на 0,45 дюйм. ниже оси орудія; у полупушекъ 48 ф. и единороговъ 10 ф. на $^{1}/_{4}$ калибра выше нижней стѣны канала; наконецъ у каронадъ центръ проушины расположенъ внѣ стѣны, подъ орудіемъ.

205. Говоря о расположеніи цапфъ, не излишнимъ будетъ присовокупить нѣсколько словъ о ихъ размѣреніяхъ. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что чѣмъ цапфы толще, или чѣмъ діаметръ ихъ значительнѣе, тѣмъ они прочнѣе; но съ другой стороны для помѣщенія цапфъ требуются значительной величины гнѣзда, которыми разслабляются станины станка. По этой причинѣ величину діаметра цапфъ по возможности ограничиваютъ; а чтобъ цапфы въ тоже время имѣли надлежащую прочность, ихъ укрѣпляютъ въ самомъ корнѣ кольцеобразнымъ утолщеніемъ металла, извѣстнымъ подъ именемъ заплечика (**127** и **135**). Во всякомъ случаѣ при опредѣленіи діаметра цапфъ необходимо принимать въ соображеніе вѣсъ орудія и величину заряда, отъ которыхъ зависитъ сила отдачи, дѣйствующая непосредственно на цапфы. Что касается до длины цапфъ, то она зависитъ отъ толщины станинъ станка, на ребрахъ которыхъ дѣлаютъ цапфенныя гнѣзда. Обратимся теперь къ практикѣ.

У французскихъ орудій длина и діаметръ цапфъ двумя линіями дюйма болѣе калибра; слѣдовательно

въ двухъ орудіяхъ разныхъ калибровъ, напримѣръ 36 и 30 ф., или 24 и 18 ф. діаметры цапфъ не пропорціональны калибрамъ, такъ, что у меньшаго изъ каждыхъ двухъ орудій цапфы относительно толще.

Длина и діаметръ цапфъ у старыхъ англійскихъ орудій равенъ калибру; у новѣйшихъ пушекъ, отлитыхъ по чертежамъ Генерала Миллера, цапфы имѣютъ слѣдующія размѣренія.

			Длина.	Діаметръ.
Пушки 32 ф. длиною	9 ф.	$7^1/_2$ д.	0,938 к.	1,000 к.
	8 —	» —	0,888 —	1,000 —
	7 —	6 —	0,820 —	0,943 —
	6 —	» —	0,831 —	0,950 —
	6 —	» —	0,706 —	0,862 —
Бом. пуш. 10 дюйм. дл.	9 —	4 —	0,598 —	0,724 —
8 — —	8 —	6 —	0,745 —	0,902 —

Изъ этого видно, что толщина цапфъ англійскихъ орудій соразмѣрна съ величиною калибра и заряда. Такъ у бомбовыхъ пушекъ, чѣмъ значительнѣе калиберъ, тѣмъ діаметръ цапфъ въ отношеніи къ этому калибру меньше; то же самое оказывается у орудій одного калибра, но стрѣляющихъ разными зарядами, ибо у 32 ф. пушекъ, разныхъ по длинѣ и вѣсу, чѣмъ меньше зарядъ (**186**), тѣмъ меньше и діаметръ цапфъ.

Въ орудіяхъ нашей морской артиллеріи длина и діаметръ цапфъ болѣе калибра не приняты. Такъ у пушекъ каронскихъ, 1786, 1804, 1833 и 1841, у пушкаронадъ и фалконетовъ длина и діаметръ цапфъ равны калибру этихъ орудій; у полупушекъ 0,916 кал.; у единороговъ 1 и $^1/_2$ пуд. 0,75 кал., 10 ф. длина 0,729 кал., діаметръ 0,52 кал.; у бомбовыхъ пушекъ 2 пуд. длина 0,746 кал., діаметръ 0,88 кал., $1^1/_2$ пуд. длина 0,771 кал., діаметръ 0,88 кал., 68 ф. длина 0,75 кал., діаметръ 0,89 калибра.

Эти практическія данности показываютъ, 1) что у такъ-называемыхъ подобныхъ орудій діаметръ цапфъ пропорціоналенъ калибру; 2) что у орудій свыше 36 ф. діаметръ цапфъ менѣе калибра; 3) что хотя діаметръ цапфъ 1 и $^1/_2$ пуд. единороговъ значительно менѣе діаметра цапфъ 36 и 24 ф. пушекъ, однако изъ этого не слѣдуетъ еще заключать, что цапфы этихъ единороговъ слишкомъ тонки, ибо въ мѣдныхъ орудіяхъ недостатокъ въ толщинѣ съ излишествомъ вознаграждается крѣпостію металла. Что касается до цапфъ 10 ф. чугунныхъ единороговъ, то они очевидно слабы, ибо орудіе это по легкости своей имѣетъ весьма сильную отдачу.

Запалъ орудій.

206. Мнѣнія о наилучшемъ расположеніи запала и о вліяніи, какое запалъ производитъ на дѣйствіе заряда, долгое время были весьма сбивчивы, даже ошибочны.

Такъ Беллидоръ и Гомеръ полагали, что ежели струю огня провести въ центръ заряда, то дальности полета будутъ наибольшія. Съ этою цѣлью послѣдній въ мортирахъ своего имени провелъ запалъ въ середину оси каморы.

Это мнѣніе раздѣлялъ и Антони, но онъ въ тоже время полагалъ, что гораздо лучше проводить запалъ въ самое дно канала, доказывая это тѣмъ, что при первомъ положеніи орудіе подвержено взбрасыванію, которое вредитъ вѣрности выстрѣла и разрушаетъ станокъ.

Ломбардъ также находилъ, что запалъ, направленный въ середину цилиндрическаго заряда, способствуетъ скорѣйшему воспламененію пороха въ сравненіи съ за-

паломъ, направленнымъ въ дно канала, допуская въ то же время, что орудіе и станокъ въ первомъ случаѣ надсаживаются гораздо болѣе, нежели въ послѣднемъ.

Наконецъ Веніаминъ Томсонъ и Гютонъ были того мнѣнія, что при различныхъ направленіяхъ запала, именно, когда онъ будетъ проведенъ въ начало, середину или въ конецъ цилиндрическаго заряда,—въ дѣйствіяхъ, производимыхъ зарядами на орудіе и снарядъ, ощутительной разности не замѣчается.

207. Изъ новѣйшихъ писателей Полковникъ Дюшеменъ первый собралъ всѣ опыты, произведенные въ разныя эпохи касательно опредѣленія наилучшаго направленія запала, и вывелъ изъ нихъ весьма важныя слѣдствія, именно:

1) Направленіе запала не производитъ замѣтнаго вліянія на снарядъ и орудіе при стрѣльбѣ слабыми зарядами и при значительныхъ углахъ возвышенія, какъ это обыкновенно бываетъ въ мортирахъ.

2) Направленіе запала оказываетъ ощутительное вліяніе на снарядъ и орудіе при стрѣльбѣ сильными зарядами и при малыхъ углахъ возвышенія. Такъ въ пушкахъ наибольшая скорость снаряда при зарядѣ въ $^1/_3$ вѣса ядра получается тогда, когда внутреннее отверстіе запала находится на разстояніи $^1/_6$ или $^1/_5$ калибра отъ дна канала.

Разсмотримъ здѣсь главнѣйшіе изъ опытовъ, которыми утверждаются эти положенія.

208. *Относительно запала мортиръ.* Опыты, произведенные въ Туринѣ, въ Булонь-сюръ-меръ, Страсбургѣ и въ Дуэ надъ Гомеровыми мортирами разныхъ калибровъ и при различныхъ направленіяхъ запала, привели къ слѣдующимъ результатамъ.

Гдѣ и когда произведены опыты.	Калиберъ въ дюйм.	Направленіе запала.	Уголъ возвышенія.	Зарядъ пороха.	Число выстрѣловъ.	Средняя дальность полета.	Замѣчанія.
Въ Туринѣ, 5-го іюня 1807.						Туаз.	Скорострѣльныя трубки обыкновенныя.
	12	На 3 лин. отъ дна	43° 30′	11 ф.	4	1452	
		Въ серед. заряда	43° 30′	11 —	4	1404	
	8	На 3 лин. отъ дна	43° 30′	2 —	4	746½	
		Въ серед. заряда	43° 30′	2 —	4	804½	
Въ Булонь-сюръ-меръ, 5-го мая 1808.						Метр.	
	12	На 3 л. отъ дна	44°	5 кил.	3	2390	
			44°	6 —	3	2605	
		Въ сер. заряда	44°	5 —	3	2428	
			44°	6 —	3	2639	
Въ Стразбургѣ, 14-го октября и 22-го декабря 1822.	12	Близъ дна.......	43°	11 ф.	10	2715	* Мѣдныя скорострѣльныя трубки, проводившія струю огня въ самую середину заряда.
				5½ —	10	1687	
		Въ сер. заряда..	43°	11 —	10	2708	
				11 —	6	2849*	
				5½ —	10	1710	
		Въ равномъ разстояніи отъ середины и дна...	43°	11 —	10	2683	
				5½ —	10	1683	
	8	Близъ дна.......	43°	2 —	10	1693	
				1 —	10	864	
		Въ сер. заряда..	43°	2 —	10	1736	
				2 —	6	1727*	
				1 —	10	953	
		Въ равномъ разстояніи отъ середины и дна...	43°	2 —	10	1622	
				1 —	10	864	

Гдѣ и когда произвед. опыты.	Калиберъ въ дюйм	Направленіе запала.	Уголъ возвышенія.	Зарядъ пороха.	Число выстрѣловъ.	Средняя дальность полета.	Замѣчанія.
						Туаз.	
Въ Стразбургѣ, 14-го сентября 1824.	10	На 6 лин. отъ дна.	30°	7½ ф.	6	2760	
			60°	7½ —	6	2430	
		Въ сер. каморы.	30°	7½ —	6	2699	
			60°	7½ —	6	2362	
Въ Дуэ, 18 декабря 1822 и 23 февраля 1823.	12	Близъ дна........	43°	11 ф.	10	2838	* Мѣдныя скорострѣльныя трубки, проводившія струю огня въ самую середину заряда.
				5½ -	10	1647	
		Въ сер. каморы..	43°	11 —	10	2995	
				11 —	6	2969*	
				5½ -	10	1694	
		Въ равномъ разстояніи отъ середины дна....	43°	11 —	10	2794	
				5½ -	10	1562	
	8	Близъ дна........	43°	2 —	10	1454	
				1 —	10	531	
		Въ сер. каморы..	43°	2 —	10	1578	
				2 —	6	1486*	
				1 —	10	684	
		Въ равномъ разстояніи отъ середины и дна.	43°	2 —	10	1456	
				1 —	10	614	

При соображеніи этихъ результатовъ оказывается слѣдующее:

1) Въ опытахъ 5 іюня 1807 дальность полета бомбы изъ 12 дюйм. мортиры, при запалѣ, находившемся въ 3 лин. отъ дна каморы, была больше, нежели тогда, когда запалъ былъ направленъ въ середину

заряда. Совершенно противное оказывается въ 8 дюйм. мортирѣ.

2) Опыты 5 мая 1808 обнаружили преимущество въ дальности полета изъ 12 дюйм. мортиры при направленіи запала въ середину заряда; опыты 1807 надъ мортирою того же калибра доставили совершенно противные результаты.

3) Страсбургскіе опыты 1822 представляютъ подобныя же различія въ результатахъ, именно: 12 дюйм. мортира при зарядѣ 11 ф. доставила самую большую дальность тогда, когда запалъ находился близъ дна каморы, а при зарядѣ $5^1/_2$ ф., — когда запалъ направленъ былъ въ середину каморы. При послѣднемъ направленіи запала наибольшая дальность оказалась и въ 8 дюйм. мортирѣ при обоихъ зарядахъ.

4) Въ опытахъ, произведенныхъ въ Дуэ, при запалѣ, направленномъ въ середину заряда, дальность оказалась нѣсколько больше, нежели при двухъ другихъ положеніяхъ запала.

5) Наконецъ Страсбургскіе опыты 1824 не подтвердили преимущества запала, направленнаго въ середину заряда, ибо преимущество это, основанное на опытахъ 1822, совершенно случайное и должно быть приписано неизбѣжнымъ погрѣшностямъ стрѣльбы. И дѣйствительно, дальности, означенныя въ таблицѣ звѣздкою (*), получены при употребленіи мѣдныхъ трубокъ, которыя проводили струю огня въ самую середину заряда, а между тѣмъ эти дальности вообще меньше дальностей, полученныхъ при одинакихъ условіяхъ отъ обыкновенныхъ скорострѣльныхъ трубокъ. Стало-быть опытъ не подтвердилъ Гомерова мнѣнія, будто въ мортирахъ «необходимо посредствомъ тростинки или иной трубки проводить струю огня въ самую середину заряда, для того, чтобы части его въ

началѣ и въ концѣ загорались въ одно время, отъ чего дѣйствіе пороха на бомбу будетъ полное.»

Общій выводъ изъ этихъ частныхъ заключеній будетъ слѣдующій. Дальность полета снаряда, а также отдача и поврежденія мортиры, станка и платформы ни сколько не зависятъ отъ направленія запала. Причину такого явленія должно приписывать слѣдующимъ обстоятельствамъ.

Въ мортирѣ, изъ которой обыкоовенно стрѣляютъ подъ угломъ возвышенія около 42 или 45°, снарядъ тяготѣетъ надъ зарядомъ большею частію своего вѣса, и потому сопротивленіе, встрѣчаемое пороховыми гасами бываетъ и сильнѣе и продолжительнѣе, чѣмъ сопротивленіе отъ одной инерціи тѣла; отъ этого мортирный зарядъ, составляющій обыкновенно не болѣе $^1/_{15}$ вѣса бомбы, успѣваетъ вполнѣ воспламениться до смѣщенія снаряда. Изъ этого видно, что дѣйствіе заряда должно быть одинаково, куда бы ни была проведена струя огня, — въ начало, середину или въ конецъ заряда.

Но ежели направленіе запала въ мортирахъ не производитъ замѣтнаго вліянія на дѣйствующую силу заряда, то изъ этого не слѣдуетъ еще заключать, что оно можетъ быть произвольное; напротивъ, въ мортирахъ, которыя, смотря по разстоянію и по другимъ условіямъ, стрѣляютъ уменьшенными зарядами, запалъ долженъ быть направленъ такъ, чтобы порохъ воспламенялся съ наибольшею быстротою, какъ бы малъ ни былъ зарядъ. Въ Венценѣ (1821) опытомъ дознано, что посредствомъ запала, направленнаго въ середину каморы, малые заряды, именно: въ 12 дюйм. мортирѣ зарядъ въ 16 унцій, котораго длина не болѣе 1 дюйм. 7 лин.; въ 10 дюйм. зарядъ въ 10 унц., котораго длина 1 дюйм. 6 лин.; въ 8 дюйм. зарядъ

въ 5 унц., котораго длина 10 лин., — воспламенялись весьма медленно. Въ слѣдствіе этого въ 1824 году положено давать мортирному запалу такое направленіе, чтобы центръ внутренняго его отверстія находился въ 6 лин. отъ дна, а ось запала была перпендикулярна стѣнѣ каморы. Послѣднее условіе необходимо для наилучшаго помѣщенія затравника и вообще для прочности запала.

209. *Относительно запала пушекъ и другихъ орудій*. Полковникъ Дюшеменъ изъ результатовъ многочисленныхъ опытовъ о наилучшемъ расположеніи запала пришелъ къ слѣдующимъ главнымъ положеніямъ:

1) Запалъ, производящій наивыгоднѣйшее дѣйствіе на стволъ и пулю ручнаго оружія, находится на разстояніи отъ $^1/_5$ до $^1/_6$ калибра отъ дна канала.

2) Коль скоро въ стволахъ и орудіяхъ большаго калибра запалъ имѣетъ одинаковое направленіе въ отношеніи къ дну канала и заряды находятся въ постоянномъ отношеніи къ вѣсу снаряда, то дѣйствія въ стволахъ и орудіяхъ большаго калибра оказываются подобныя.

Изъ этого Дюшеменъ заключилъ, что и въ орудіяхъ большаго калибра внутреннее отверстіе запала должно находиться на разстояніи отъ $^1/_5$ до $^1/_6$ калибра отъ дна канала или каморы.

«Достойно замѣчанія, говоритъ онъ, что случайно или въ слѣдствіе опытовъ, которыхъ слѣды потеряны, законъ этотъ весьма близко подходитъ къ направленію запала нынѣшнихъ осадныхъ и полевыхъ пушекъ, ибо въ нихъ наклоненная ось запала встрѣчается съ осью орудія почти на разстояніи $^1/_6$ или $^1/_5$ калибра отъ дна канала. Обстоятельство важное, ибо направленіе запала въ этихъ орудіяхъ весьма удовлетворительно,

какъ въ отношеніи дѣйствій, производимыхъ сильнѣйшими зарядами, такъ и при зарядахъ слабыхъ, употребляемыхъ въ рикошетной стрѣльбѣ.»

210. Подчиняется ли направленіе запала въ стволахъ ручнаго оружія и въ орудіяхъ большаго калибра одному и тому же закону или нѣтъ, во всякомъ случаѣ важно то, что мы знаемъ теперь при какомъ направленіи запалъ доставляетъ наивыгоднѣйшее дѣйствіе въ пушкахъ и другихъ орудіяхъ, стрѣляющихъ значительными зарядами, ибо результаты новѣйшихъ опытовъ, произведенныхъ съ надлежащимъ знаніемъ дѣла и въ большемъ видѣ, говорятъ въ пользу обыкновеннаго запала, т. е. такого, котораго ось встрѣчается съ осью орудія почти на $^1/_6$ или $^1/_5$ калибра отъ дна канала. Опыты эти весьма замѣчательны, и потому скажемъ здѣсь объ нихъ хотя въ немногихъ словахъ.

Въ 1830 году, по распоряженію французскаго правительства, произведены сравнительные опыты въ Дуэ, Стразбургѣ и Тулузѣ. Въ каждомъ изъ этихъ мѣстъ было употреблено три пушки одного калибра, но съ разными запалами, именно: у одной по направленію оси канала, у другой ось запала составляла съ осью орудія уголъ 30°, у третьей запалъ былъ обыкновенный. Въ Дуэ пушки были 16 ф., въ Стразбургѣ и Тулузѣ 24 ф. Порохъ употребляли обыкновенный угловатый, заряды — въ $^1/_3$ вѣса ядра. Замѣчательные факты заключаются въ слѣдующемъ.

1) При опытахъ, произведенныхъ въ Дуэ надъ 16 ф. пушками, отдача была одинаковая при всѣхъ трехъ направленіяхъ запала и составляла, смотря по положенію платформы, отъ 1,75 до 3 метровъ. Въ Стразбургѣ и Тулузѣ средняя отдача составляла: при запалѣ, направленномъ по оси орудія, 2,48 метр.; при

запалѣ, направленномъ подъ угломъ 30°, 2,43 метра, при зарядѣ обыкновенномъ 2,39 метра.

2) Для попаданія въ цѣль съ разстоянія 600 метровъ, въ Дуэ всѣ три 16 ф. пушки были наводимы нѣсколько ниже середины бѣлой полосы и результаты первыхъ выстрѣловъ получены удовлетворительные; но въ послѣдующихъ выстрѣлахъ орудіе съ запаломъ, направленнымъ по оси канала, дѣйствовало невѣрно. Въ Страсбургѣ всѣ три пушки были направляемы на 1,7 метра ниже бѣлой полосы и также при первыхъ выстрѣлахъ доставили хорошіе результаты, но въ послѣдующихъ только пушка съ обыкновеннымъ запаломъ сохранила прежнюю дальность и вѣрность полета. Въ Тулузѣ всѣ три пушки были наводимы на 2,6 метр. ниже бѣлой полосы, и результаты оказались сходные съ предшедшими. Слѣдовательно во всѣхъ трехъ мѣстахъ выгоды въ отношеніи дальности и вѣрности полета оказались въ пользу обыкновеннаго запала.

3) При осмотрѣ и повѣркѣ орудій по окончаніи опытовъ оказались слѣдующія поврежденія.

Въ Дуэ, послѣ 118 выстрѣловъ, вертикальный и горизонтальный діаметры въ логовищѣ увеличились: при запалѣ, направленномъ по оси канала, на 26 и 15 точекъ, при запалѣ, направленномъ подъ угломъ 30°— на 25 и 17 точекъ, при обыкновенномъ запалѣ—на 3 и 2 точки. Выбоины найдены во всѣхъ трехъ орудіяхъ, но въ пушкѣ съ обыкновеннымъ запаломъ онѣ были не столь глубокія и не въ такомъ значительномъ числѣ, какъ въ двухъ другихъ орудіяхъ.

Въ Страсбургѣ въ одной пушкѣ послѣ 40 выстрѣловъ, въ другой послѣ 60, разбилось нѣсколько ядеръ и выстрѣлы были невѣрные, а поврежденій оказалось такъ много и столь важныхъ, что орудія признаны

для службы негодными. Третья пушка съ обыкновеннымъ запаломъ осталась невредимою.

Въ Тулузѣ, послѣ 6 выстрѣловъ, вертикальный и горизонтальный діаметры въ логовищѣ увеличились: въ пушкѣ съ запаломъ, направленнымъ по оси канала, на 25 и 13 точекъ, съ запаломъ, направленнымъ подъ угломъ 30° — на 17 и 11 точекъ; въ пушкѣ съ обыкновеннымъ запаломъ не оказалось никакихъ поврежденій. Послѣ 30 выстрѣловъ логовище увеличилось на $1/_3$ въ первой и на $1/_2$ въ послѣдней. Послѣ 60 выстрѣловъ калиберъ орудія въ логовищѣ первой пушки увеличился до такой степени, что его нельзя было вымѣрить помощію подвижной звѣздки, во второй до 3 линій; третья пушка съ обыкновеннымъ запаломъ не потерпѣла никакихъ поврежденій.

Сводъ главнѣйшихъ фактовъ состоитъ въ слѣдующемъ:

a) Обыкновенное направленіе запала производитъ наименьшую отдачу и имѣетъ преимущество передъ двумя другими направленіями въ отношеніи дальности и вѣрности полета снаряда.

b) Обыкновенное направленіе запала не причиняетъ никакихъ важныхъ поврежденій, тогда, какъ при запалѣ, направленномъ по оси канала, и подъ угломъ 30°, образовалось весьма глубокое логовище.

Изъ этого видно, что обыкновенное направленіе запала, т. е. такое, котораго ось пересѣкается съ осью орудія на разстояніи $1/_5$ или $1/_6$ калибра отъ дна канала, лучше двухъ другихъ, какъ въ отношеніи дальности и вѣрности выстрѣловъ, такъ и для сбереженія орудія; кромѣ того, чѣмъ менѣе запалъ отклоняется отъ линіи, перпендикулярной къ оси канала, тѣмъ менѣе орудіе повреждается.

211. Полковникъ Дюшеменъ слѣдующимъ образомъ объясняетъ эти явленія.

Въ орудіяхъ съ обыкновеннымъ запаломъ, огонь, сообщенный верхней части заряда, пробирается впередъ къ ядру, по видимому, медленно, какъ до смѣщенія, такъ и послѣ смѣщенія этого тѣла, и производитъ послѣдовательное развитіе пороховыхъ гасовъ отъ начала воспламененія до самаго того времени, когда снарядъ выйдетъ изъ канала. Изъ этого слѣдуетъ, что снарядъ движется сначала съ малою скоростію, которая увеличивается потомъ отъ давленія гасовъ болѣе и болѣе; уменьшеніе же упругости гасовъ отъ постепеннаго увеличенія ихъ объема, или пространства между дномъ канала и ядромъ, отчасти вознаграждается безпрерывнымъ сгораніемъ остальнаго пороха, который слѣдуетъ за снарядомъ въ его движеніи. Все это кажется тѣмъ болѣе вѣроятнымъ, что совпадаетъ съ результатами опытовъ касательно направленія запала. Такъ отсутствіе всякаго расширенія въ каналѣ, гдѣ помѣщается зарядъ, естественно происходитъ отъ того, что значительная часть пороха въ первые моменты остается невоспламененною, слѣдовательно, по причинѣ слабой скорости, снарядъ начинаетъ свое движеніе правильно, безъ толчковъ, не производя въ каналѣ ни малѣйшихъ выбоинъ.

Явленіе представляется совершенно въ другомъ видѣ, когда запалъ направленъ по оси канала. Въ этомъ случаѣ, огонь, пробѣгая по всей длинѣ заряда, обнимаетъ вдругъ почти весь порохъ; слѣдовательно образовавшіеся гасы производятъ, въ самомъ началѣ движенія снаряда, гораздо большее напряженіе въ сравненіи съ предшедшимъ, и неминуемо должны повреждать орудіе; кромѣ того, эти гасы, дѣйствуя на ядро до его смѣщенія, сообщаютъ ему значительную ско-

рость, причиняющую сильные удары въ стѣны канала, тѣмъ болѣе, что движеніе снаряду сообщается не по направленію оси канала. Этимъ-то ударамъ должно приписывать быструю порчу орудій, уменьшеніе дальности полета и неправильность выстрѣловъ, замѣченныя въ опытахъ (Memorial d'Artillerie, N° IV, стр. 226).

212. Сообщеніе огня верхней части заряда многіе ученые признавали вреднымъ, какъ для сбереженія орудія, такъ и для вѣрности выстрѣловъ. Такъ Рувруа полагаетъ, что вращательное движеніе снаряда, равнымъ образомъ логовище и выбоины происходятъ въ особенности отъ этой причины. Мнѣніе свое онъ основываетъ на томъ, что пороховые гасы, пробираясь въ зазоръ, нажимаютъ снарядъ, вдавливаютъ его въ стѣну и сообщаютъ ему вращательное движеніе. Для устраненія всѣхъ этихъ неудобствъ, совѣтовали проводить запалъ въ дно или по направленію оси канала.

Ошибочность этого мнѣнія вполнѣ доказывается опытами 1830, о которыхъ сейчасъ говорено, и потому нѣтъ надобности входить по этому предмету въ особыя изслѣдованія; но должно замѣтить, что вредное дѣйствіе запала увеличивается по мѣрѣ увеличенія скорости воспламененія заряда, впрочемъ болѣе или менѣе, смотря по вѣсу заряда въ отношеніи къ вѣсу снаряда. Такимъ образомъ наибольшій вредъ происходитъ въ некаморныхъ пушкахъ, обыкновенно стрѣляющихъ зарядомъ въ $^1/_3$ вѣса ядра; въ пушкахъ каморныхъ и каронадахъ вредное дѣйствіе запала менѣе ощутительно; наконецъ въ мортирахъ, которыхъ обыкновенный зарядъ для близкихъ дистанцій составляетъ отъ $^1/_{40}$ до $^1/_{60}$, а для дальныхъ около $^1/_{15}$ вѣса снаряда, это вліяніе становится почти незамѣтнымъ.

Разсмотримъ теперь, какимъ образомъ расположены запалы въ орудіяхъ разныхъ государствъ.

213. Новѣйшія англійскія орудія, извѣстныя подъ именемъ Миллеровыхъ, именно пушки 32 ф. разнаго вѣса и бомбовыя пушки 10 и 8-ми дюйм., при всѣхъ своихъ достоинствахъ, не удовлетворяютъ требованіямъ науки въ отношеніи запаловъ, ибо у всѣхъ этихъ орудій ось запала пересѣкается съ осью канала въ центрѣ закругленія дна, такъ, что у пушекъ это пересѣченіе находится на разстояніи $1/2$ калибра, у бомбовыхъ пушекъ отстоитъ болѣе чѣмъ на $1/3$ кал. отъ дна. Что касается до наклоненія запала, то въ этомъ случаѣ Миллеровы орудія довольно удовлетворительны, ибо уголъ, составляемый осью запала съ осью орудія,

у бомбовыхъ пушекъ 10-ти дюймовыхъ....70°
8 — ....72°
у пушекъ...............32 фунт. отъ 72 до 80°

Орудія французской морской артиллеріи въ отношеніи запала устроены слѣдующимъ образомъ. У пушекъ внутреннее отверстіе запала находится на серединѣ закругленія, соединяющаго плоское дно со стѣнами канала; у каронадъ на шесть линій отъ дна каморы. Уголъ наклоненія запала къ оси орудія у пушекъ 30 ф. длинныхъ и короткихъ 74°, у всѣхъ прочихъ 75°.

У нашихъ полевыхъ пушекъ запалъ проведенъ въ закругленіе плоскаго дна, перпендикулярно къ оси орудія, у осадныхъ — въ то мѣсто, гдѣ прямая часть канала соединена съ полушарнымъ дномъ и подъ острымъ угломъ, у крѣпостныхъ такъ же, но нѣсколько ближе къ дну канала.

Слѣдующая таблица показываетъ разстояніе оси запала отъ дна канала или каморы и уголъ наклоненія запала нашихъ морскихъ орудій.

Названіе орудій.	Отъ дна канала или каморы до пересѣченія оси запала съ осью орудія.	Уголъ наклоненія оси запала къ оси орудія къ сторонѣ тарели.
	Калибры.	Градусы.
Пушки каронскія и 1786	0,125	85
1804	0,500	75
1833	0,125	85
36 ф. длин. для однокалиб. воор.	0,208	90
36 — большой пропорціи, то же	0,188	90
36 — средней пропорціи, то же	0,145	90
36 — малой пропорціи, то же	0,166	90
30 — каморная	0,104	90
Полупушка 48 фунтовая	0,104	90
Каронады	0,125	88
Пушка-каронады	0,333	90
Единороги 1780	0,166	58
1830	0,083	75
Бомбовыя пушки 2 и $1^1/_2$ пудовыя	0,013	90
68 фунтовая	0,356	75
Фальконеты 1781	0,166	50
1788	0,125	53
Мортиры 1769 и 1778	0,125	62
1808, Гомеровы	0,083	97
1812	0,156	78
1813	0,104	75
1822	0,042	80
3 пуд., Черноморскаго флота	0,021	97
8 фунтовая, Кугорнова	0,063	82
Гаубица	*	47

* Въ точкѣ пересѣченія оси орудія съ дномъ каморы.

Эти цыфры показываютъ, что изъ числа старинныхъ орудій только у единороговъ 1780 и у фальконе-

товъ 1781, а изъ новѣйшихъ у 36 ф. пушекъ длинной и большой и малой пропорціи запалъ расположенъ удовлетворительнымъ образомъ, ибо внутреннее отверстіе его находится отъ дна канала или каморы на разстояніи отъ $^1/_5$ до $^1/_6$ калибра, а уголъ наклоненія оси запала къ оси орудія составляетъ отъ 50 до 90°; самое же невыгодное расположеніе запала изъ старинныхъ орудій у гаубицы, а изъ новѣйшихъ у пушка-каронадъ. Что касается до запала прочихъ орудій, то онъ подходитъ болѣе или менѣе къ самому выгодному или самому невыгодному расположенію. Припоминая сказанное выше о вредномъ дѣйствіи запала на дальность и вѣрность вѣстрѣловъ и на прочность орудій, и имѣя въ виду результаты опытовъ 1830 года, не трудно опредѣлить, въ какой мѣрѣ запалы нашихъ морскихъ орудій удовлетворяютъ требованіямъ науки.

214. Діаметръ запала нашихъ морскихъ орудій составляетъ $2^1/_2$ линіи, и онъ не долженъ быть ни больше, ни меньше. Ежели запалъ будетъ у́же, то онъ скорѣе можетъ засариваться, да и самая отработка скорострѣльныхъ трубокъ требуетъ, чтобъ діаметръ запала не былъ слишкомъ малъ, ибо не возможно найти такихъ перьевъ, которыя, будучи тонѣе 2 линій, имѣли бы притомъ надлежащую длину ($2^1/_2$ дюйм). Съ другой стороны слишкомъ большой діаметръ запала значительно уменьшаетъ дѣйствующую силу заряда, ибо по разысканіямъ Дюшемена потеря начальной скорости снаряда, происходящая отъ потери гасовъ, улетающихъ въ обыкновенный запалъ 24 ф. пушки, составляетъ $^1/_{10}$ всей скорости (**96**); слѣдовательно при большемъ діаметрѣ потеря эта будетъ гораздо значительнѣе.

Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что падлежащій запалъ бываетъ только у орудій, вновь поступившихъ на службу или у бывшихъ малое время въ употребленіи; ибо въ послѣдствіи онъ расширяется отъ незначительнаго числа выстрѣловъ, особенно при употребленіи скорострѣльныхъ трубокъ съ ударнымъ составомъ, и тогда гасы устремляются въ запалъ и не только уменьшаютъ силу заряда, но и дѣйствуютъ на ударникъ или молотокъ извѣстныхъ системъ (о чемъ обстоятельно сказано въ своемъ мѣстѣ) съ такою чрезвычайною силою, что послѣдній быстро приходитъ въ совершенную негодность, какъ бы прочно устроенъ ни былъ. Это обстоятельство явно указываетъ на необходимость такъ называемыхъ затравочныхъ винтовъ, или затравниковъ, которые ввинчиваютъ въ тѣло орудія вмѣсто поврежденнаго запала. Но какъ затравники въ чугунныхъ орудіяхъ предметъ совершенно новый, сдѣлавшійся необходимымъ въ слѣдствіе введенія въ морскую артиллерію ударниковъ и скорострѣльныхъ трубокъ съ ударнымъ составомъ, сильно разъѣдающимъ металлъ, то и необходимо войти по этому случаю въ нѣкоторыя подробности.

215. Въ мѣдныхъ орудіяхъ, которыя обыкновенно бываютъ съ затравочнымъ винтомъ изъ кованой мѣди, исправленіе запаловъ не составляетъ ни какой важности, ибо въ этомъ случаѣ, по расширеніи запала до положеннаго предѣла, затравникъ можно перемѣнить столько разъ, сколько это потребуется и до тѣхъ поръ, пока самое орудіе не прійдетъ въ совершенную негодность. Совсѣмъ другое дѣло въ чугунныхъ орудіяхъ, которыя, по свойству металла, до самаго разрыва своего не обнаруживаютъ никакихъ важныхъ поврежденій; единственная явная порча, по которой

чугунныя орудія удостоиваются въ негодность для дальнѣйшей службы, — это чрезмѣрное расширеніе запала, что обыкновенно случается послѣ 1000 и 1200 выстрѣловъ; прочія поврежденія, свойственныя мѣднымъ орудіямъ, именно, логовище и выбоины едва бываютъ замѣтны, а явныхъ трещинъ вовсе не бываетъ. Изъ этого слѣдуетъ, что ежели положено будетъ запалы чугунныхъ орудій исправлять посредствомъ затравочнаго винта, то въ такомъ случаѣ необходимо опредѣлить срокъ службы этихъ орудій, безъ чего они, при всей наружной исправности, могутъ разрываться внезапно даже отъ холостаго выстрѣла. Срокъ этотъ можетъ быть опредѣленъ не иначе, какъ посредствомъ тщательныхъ опытовъ, причемъ должно изслѣдовать: 1) предѣлъ расширенія запала, безвреднаго для прочности ударника, и 2) число затравочныхъ винтовъ, вставленныхъ въ орудіе до разрыва его отъ боевыхъ выстрѣловъ съ однимъ и двумя ядрами.

Положимъ, что запалъ, расширившись послѣ 300 выстрѣловъ на 1 лин., дѣйствуетъ уже весьма вредно на ударникъ, и что послѣ такого расширенія необходимо вставить затравочный винтъ; допустимъ также, что чугунное орудіе выдержало 1500 боевыхъ выстрѣловъ, съ однимъ и двумя ядрами, при чемъ вставлено 4 затравочныхъ винта; тогда срокъ службы можетъ быть опредѣленъ двоякимъ образомъ, — числомъ выстрѣловъ, или числомъ затравниковъ; послѣдній способъ менѣе требуетъ наблюденій надъ орудіемъ въ продолженіи его службы, и потому долженъ быть предпочтенъ первому.

Имѣя въ виду, что не всѣ орудія выходятъ по отливкѣ въ одинаковой степени прочными, слѣдовало бы для большей безопасности уменьшить опредѣленный опытомъ срокъ по крайности на 300 выстрѣловъ, или

вставлять въ продолженіе службы орудія однимъ затравникомъ меньше, чѣмъ опредѣлено посредствомъ опытовъ; но здѣсь слѣдуетъ принять въ расчетъ холостые выстрѣлы, производимые во время ученій, при которыхъ запалъ также въ нѣкоторой степени расширяется, а между тѣмъ дѣйствіе заряда на стѣны орудія весьма слабое. По этой причинѣ срокъ службы чугуннаго орудія можетъ быть опредѣленъ съ полною безопасностію числомъ затравниковъ, вставленныхъ въ орудіе до разрыва отъ боевыхъ выстрѣловъ съ однимъ и двумя ядрами.

Здѣсь нѣтъ надобности входить въ подробности относительно предполагаемыхъ опытовъ, скажемъ только, что въ число выстрѣловъ, какое орудіе можетъ выдержать при каждомъ затравникѣ до положеннаго расширенія въ запалѣ, достаточно сдѣлать $^2/_3$ съ однимъ и $^1/_3$ съ двумя ядрами.

Черченіе орудій.

216. Составленіе чертежей орудіямъ и другимъ артиллерійскимъ вещамъ по извѣстнымъ даннымъ относится къ числу необходимыхъ артиллерійскихъ знаній, хотя и не представляетъ такой важности, какую приписываетъ этому дѣлу схоластика.

Всякой чертежъ долженъ быть составленъ не только вѣрно съ данными размѣреніями и правильно, но и отчетливо. Вѣрность чертежа требуетъ исправныхъ таблицъ, или тщательно снятыхъ обмѣровъ съ изображаемаго предмета, и большаго навыка въ черченіи; для правильности чертежа необходимо знать законы линейной перспективы и рисованія; наконецъ отчетливость требуетъ, чтобъ каждая изъ составныхъ частей изображаемаго предмета была представлена со всѣхъ

сторонъ, безъ чего не возможно дать полное понятіе о вещи. Всѣ эти условія необходимы при составленіи детальныхъ или подробныхъ чертежей, которыми снабжаются заводы и мастерскія.

Для большаго удобства при употребленіи чертежей, ихъ составляютъ въ уменьшенномъ видѣ, — обыкновенно въ $^1/_4$, $^1/_6$, $^1/_8$, $^1/_{12}$, $^1/_{16}$, даже въ $^1/_{24}$ долю, смотря по роду орудій и по цѣли, для которой чертежи предназначаются.

217. При составленіи чертежей за мѣру орудія берутъ его калиберъ, а иногда англійскій дюймъ, и какъ тотъ, такъ и другой уменьшаютъ во столько разъ, во сколько требуется уменьшить представляемое на чертежѣ орудіе. Такимъ образомъ получается масштабъ, по которому располагаютъ всѣ части орудія, причемъ принято за правило раздѣлять калиберъ пушекъ, полупушекъ, каронадъ и пушка-каронадъ на 24, калиберъ фальконетовъ — на 32, калиберъ единороговъ и мортиръ — на 48 частей. Для англійскаго дюйма въ нашей артиллеріи принято десятичное дѣленіе, и потому дюймъ содержитъ въ себѣ 10 линій, линія 10 точекъ.

Положимъ, что требуется приготовить масштабъ для составленія чертежа 36 ф. пушки 1786, уменьшенной въ 16-ю долю. Для этого должно провести линію и отложить отъ *A* до *B* (л. VIII, ф. 124) 24 равныя части, произвольной величины; потомъ изъ точекъ *A* и *B* поставить перпендикуляры и отложить на нихъ отъ *A* до *C* и отъ *B* до *D* калиберъ 36 ф. пушки, уменьшенный въ 16-ю долю; далѣе провести линіи *CD* и *AD*, а изъ точекъ *a*, *b*, *c*, и проч. поставить перпендикуляры до діогонали *AD*, которые и будутъ представлять части калибра. Для удобнѣйшаго

счета перпендикуляры изъ точекъ *E*, *F* и *G*, означающіе $^1/_4$, $^1/_2$ и $^3/_4$ калибра, продолжаютъ до линіи *CD*. Изъ свойства параллельныхъ линій доказывается, что перпендикуляръ возставленный изъ точки *a*, составляетъ $^1/_{24}$ часть калибра, перпендикуляръ изъ *b*— $^2/_{24}$ части калибра, и т. д.

218. Чертежъ орудія составляется слѣдующимъ образомъ. Положимъ, что требуется начертить 36 ф. пушку 1786 года. Для этого, приготовивъ масштабъ, проводятъ линію, означающую ось орудія, и отъ точки *A* (фиг. 83) откладываютъ *AD* — длину канала, *AB*— длину дульной части, *BC* — длину вертлюжной, *CE* — длину казенной части, и изъ точекъ *A*, *B*, *C*, *D*, *E* возставляютъ перпендикуляры, продолживъ ихъ по другую сторону оси орудія; потомъ откладываютъ отъ *A* до *F* въ обѣ стороны по полукалибру и проводятъ параллельныя линіи *FG* и *FG*, которыми изобразятся стѣны канала; далѣе, по перпендикулярамъ, поставленнымъ изъ точекъ *A*, *B* и *E*, отъ параллельныхъ линій *FG* и *FG* откладываютъ толщину стѣнъ въ началѣ и въ концѣ дульной, въ началѣ вертлюжной и въ концѣ казенной части и проводятъ линіи *HI* и *KL*, которыми изобразится наружная поверхность стѣнъ орудія; наконецъ отъ точки *A* по оси орудія откладываютъ разстояніе до центра цапфъ и опускаютъ перпендикуляръ на нижнюю стѣну канала, чрезъ что опредѣлится въ точкѣ *M* центръ цапфъ. Затѣмъ, отложивъ отъ *D* до *n* полкалибра и ставъ въ *n*, радіусомъ *Dn* описываютъ полкругъ, представляющій полушарное дно канала, и приступаютъ къ изображенію цапфъ, запала, его прилива и раковины, тарели, винграда, тарельнаго и вертлюжныхъ поясовъ, дульнаго утолщенія и всѣхъ скатовъ и фризовъ, какъ показываетъ фигура

83. Изображеніе орудія спереди (ф. 84) и сзади (ф. 85) также не представляетъ никакого затрудненія. Главныя мѣры, потребныя при составленіи чертежа пушекъ 1786 показаны въ Практической Морской Артиллеріи (ч. 1, гл. 1, табл. 1).

219. Подобнымъ образомъ составляются чертежи каронадъ, мортиръ и другихъ орудій, причемъ нужно только знать размѣренія всѣхъ частей (Практ. Морск. Артил. ч. 1, гл. 1, табл. II — X). Здѣсь достаточно указать на чертежи.

Фиг. 73 (л. VII) изображаетъ черченіе гомеровой мортиры.

Фиг. 86 (л. VIII) — черченіе каронады; фигур. 87 представляетъ каронаду спереди, ф. 88 — каронаду сзади; ф. 89 винградъ каронады въ планѣ, ф. 90—мѣдную матку для прицѣльнаго винта сбоку, ф. 91 ту же матку въ планѣ; ф. 92 — желѣзный каронадный прицѣльный винтъ; ф. 93—мѣдный колпакъ винта сбоку, ф. 94—тотъ же колпакъ снизу, ф. 95—кольцо къ колпаку сбоку, ф. 96—то же кольцо сверху, ф. 97 то же кольцо снизу; ф. 98—приливъ съ прорѣзомъ у тарельнаго пояса; ф. 99 — среднюю мишень спереди, ф. 100 ту же мишень съ вновь предполагаемымъ прорѣзомъ, сзади; ф. 101 — дульную мишень; ф. 102 изображаетъ проушину каронады спереди.

Фиг. 103 представляетъ винградъ пушекъ 1833 сбоку; ф. 104 — тотъ же винградъ въ планѣ.

Фиг. 105 — тарельный поясъ, тарель и винградъ 48 ф. полупушки.

Фиг. 106 — тарельный поясъ, тарель и винградъ фалконета съ накладнымъ хвостомъ.

Ф. 75 (л. VII) — тарельный поясъ, тарель и вин-

градъ вновь предполагаемой длинной 36 ф. пушки Балтійскаго флота.

Фиг. 76 — тарельный поясъ, тарель и винградъ такой же пушки Черноморскаго флота.

Фиг. 77 — тарель и винградъ 2 пуд. бомб. пушки.

Фиг. 78 — тарельный поясъ, тарель и винградъ 68 ф. бомбовой пушки.

Фиг. 79 — тарельный поясъ, тарель и винградъ 1 пуд. единорога 1830.

Фиг. 80 — тарельный поясъ, тарель и винградъ 36 ф. пушка-каронады Балтійскаго флота.

Фиг. 81 — тарельный поясъ, тарель и винградъ 36 ф. пушка-каронады Черноморскаго флота.

2. РУЧНОЕ ОГНЕСТРѢЛЬНОЕ ОРУЖІЕ.

220. Въ Русскихъ флотахъ употребляютъ ручное огнестрѣльное оружіе трехъ видовъ: ружья, пистолеты и мушкетоны, изъ коихъ первые постоянно находятся на рукахъ унтеръ-офицеровъ и матросовъ экипажа, а пистолеты и мушкетоны выдаются на судахъ абордажнымъ партіямъ во время тревоги, и потому извѣстны подъ именемъ абордажнаго оружія.

Старыя англійскія ружья вышли изъ употребленія и замѣнены новыми ружьями, извѣстными подъ именемъ драгунскихъ (л. XXVII, ф. 589); они нѣсколько короче и легче ружей, употребляемыхъ въ пѣхотныхъ полкахъ, но также снабжены штыками. Калиберъ равенъ 7 линіямъ англійскаго дюйма, вѣсъ около 10 ф.; замки до сего времени были кремневые, но на будущее время положено снабжать экипажи драгунскими ружьями съ ударными замками; зарядъ боевой 2 зол., холостой $1^1/_2$ зол., діаметръ пули 0,625 дюйм., вѣсъ до $5^5/_8$ золотника.

Пистолеты приняты кавалерійскіе съ нѣкоторыми незначительными приспособленіями собственно для удобнѣйшаго заряжанія и ношенія (ф. 592). Калиберъ также равенъ 7 лин.; вѣсъ до $3^3/_4$ ф.; замки также были кремневые, но нынѣ передѣлываются въ ударные по образцу ударныхъ ружейныхъ замковъ, съ незначительными измѣненіями. Зарядъ боевой $1^1/_2$ зол.; діаметръ пули 0,625 дюйм., вѣсъ до $5^5/_8$ золотника.

Мушкетоны стараго образца (ф. 590) употребляются двухъ видовъ,—длинные и короткіе, которые извѣстны подъ именемъ мушкетоновъ большой и малой пропорціи. Мушкетоны эти у самаго дула имѣютъ расширеніе или раструбъ, калиберъ ихъ равенъ 1,075 дюйм., вѣсъ мушкетона большой пропорціи до $8^1/_2$ ф., малой пропорціи 7 ф.; замки кремневые; но часть изъ нихъ уже передѣлана въ ударные; боевой зарядъ $2^1/_2$ зол., діаметръ пули 1,025 дюйм., вѣсъ 24 золотника.

У вновь предполагаемаго мушкетона (фиг. 591) стволъ безъ раструба, калиберъ равенъ 0,96 дюйм.; вѣсъ $7^1/_2$ ф.; замки ударные; боевой зарядъ $2^1/_2$ зол., діаметръ пули 0,88 дюйм., вѣсъ 16 золотниковъ.

Вообще у всѣхъ мушкетоновъ и пистолетовъ пистоны ударныхъ замковъ сдѣланы по величинѣ капсуль большаго размѣра и одинаковые съ ружейными.

Абордажныя партіи носятъ мушкетоны за спиною на ремнѣ съ двумя мѣдными пряжками; концы прикрѣпляются къ скобкамъ ложи; ремень изъ красной юфты; пистолетъ задѣваютъ крючкомъ за лопасть *с* надѣтую на поперечный ремень изъ черной глянцовой кожи, вмѣстѣ съ подсумкомъ (л. XXVII, ф. 600 и 601).

Дальнѣйшія подробности объ устройствѣ и всѣ свѣдѣнія о пробѣ, повѣркѣ и пріемѣ ручнаго огнестрѣльнаго оружія отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. II, и ч. II, гл. III). Въ слѣдующей таблицѣ пока-

заны размѣренія французскихъ и англійскихъ ружей, бывшихъ въ употребленіи въ 1815 году.

	Французскія.	Англійскія.
	Дюймы.	Дюймы.
Калиберъ ствола	0,6988	0,7602
Діаметръ пули	0,6378	0,6784
Зазоръ	0,0610	0,0818
	Золот.	Золот.
Вѣсъ пули	5,75	7,34
Вѣсъ заряда	2,87	2,45
Отношеніе вѣса заряда къ вѣсу пули	$1/2$	$1/3$
Порохъ употребляли	пушечный съ черн. углемъ.	пушечный съ бур. углемъ.

Нынѣшняя французская ружейная пуля вѣситъ около 6,09 зол., зазоръ 0,0433 дюйм., пороху въ зарядъ полагается 2,46 золотниковъ.

221. Въ ручномъ огнестрѣльномъ оружіи необходимо соединять слѣдующія главныя достоинства:

1) Стволъ долженъ быть выдѣланъ изъ самаго лучшаго желѣза, которому стараются доставить два противоположныя качества — упругость и тягучесть въ самой высокой степени. Въ этомъ отношеніи стволы извѣстнѣйшихъ оружейниковъ Лазаря-Лазарини, Кухенрейтера и Лепажа почитаются лучшими и цѣнятся весьма высоко.

2) Вообще огнестрѣльное оружіе должно быть довольно тяжелымъ, ибо чѣмъ оно легче, тѣмъ сильнѣе бываетъ отдача, которая безпокойна въ стрѣльбѣ и, при всемъ уменьи и навыкѣ стрѣляющаго, содѣлываетъ выстрѣлы весьма невѣрными. Впрочемъ тяжеловѣсность ружей имѣетъ свой предѣлъ, за которымъ она дѣлается для солдата обременительною, и потому

это оружіе по возможности стараются облегчить. Такъ вѣсъ драгунскихъ ружей, которыми, какъ выше сказано, снабжаютъ нынѣ флотскіе экипажи, только въ 160 разъ тяжеле пули и въ 380 разъ тяжеле заряда, тогда. какъ прежнія ружья въ 200 разъ тяжеле пули и въ 450 разъ тяжеле заряда.

3) Ружейные стволы должны имѣть достаточную длину, ибо длинное ружье стрѣляетъ дальше и вѣрнѣе короткаго; но во-первыхъ условіе это трудно выполнить, потому что съ увеличеніемъ длины ствола необходимо или увеличить вѣсъ, или уменьшить толщину его стѣнъ, и тогда ружье выйдетъ или тяжелое или непрочное; во-вторыхъ, излишне длинныя ружья на корабляхъ неудобны для заряжанія. По этой причинѣ въ нашемъ флотѣ, какъ сказано выше, приняты нынѣ ружья драгунскія, которыя нѣсколько короче пѣхотныхъ.

4) Ружье и всякое другое оружіе должно имѣть значительный калиберъ, потому что большая пуля летитъ дальше и вѣрнѣе; но и это условіе трудно выполнить, ибо съ увеличеніемъ калибра непремѣнно должно увеличить вѣсъ оружія и его зарядъ: если же оставить ему прежній вѣсъ, то съ увеличеніемъ заряда и пули увеличится отдача; слѣдовательно въ обоихъ случаяхъ оружіе выйдетъ неудобнымъ. По этой причинѣ калиберъ ружей и пистолетовъ болѣе 8-ми линейнаго нигдѣ не принятъ. У насъ нынѣшній калиберъ ружей и пистолетовъ принятъ съ 1808 года, а до того времени былъ 8-ми лин. калиберъ. Во флотѣ мушкетоны, по особому назначенію этого оружія, имѣютъ калиберъ весьма значительный, именно отъ 0,96 до 1,075 дюйма.

5) Способъ воспламененія заряда въ ручномъ оружіи долженъ быть сколь возможно вѣрный; въ этомъ

отношеніи вводимые нынѣ ударные замки имѣютъ неоспоримое преимущество передъ кремневыми, которымъ приписываютъ слѣдующіе главные недостатки:

a) Кремень скоро обивается и отъ того требуетъ частой перемѣны; въ противномъ случаѣ онъ не можетъ отдѣлять отъ огнива стальныя частицы, или искры, и производитъ такъ называемую *осѣчку*.

b) Въ дождливое время порохъ на полкѣ замокаетъ и отъ того раскаленныя частицы стали не въ силахъ зажечь его; кромѣ того искры большою частію погасаютъ прежде, нежели успѣютъ упасть на порохъ.

c) По слабому стремленію газовъ сгорающаго на полкѣ пороха, огонь иногда не можетъ проникнуть къ заряду сквозь засорившійся отъ выстрѣловъ запалъ, и отъ того происходятъ *вспышки*, т. е. порохъ на полкѣ сгораетъ, а зарядъ остается невоспламененнымъ.

d) Самый механизмъ замка многосложенъ и отъ того подверженъ порчѣ и вообще требуетъ весьма тщательнаго присмотра.

Ежели ручное оружіе съ ударными замками до сихъ поръ не было принято во всеобщее употребленіе, то это единственно потому, что всякая старая вещь, которой употребленіе освящено вѣками, не легко уступаетъ мѣсто новой, и притомъ долго не находили удобнаго средства для надѣванія капсули на пистонъ, по причинѣ малой величины ея. Нынѣ вводятъ въ употребленіе капсули большаго размѣра съ закраинами, которыя для надѣванія на пистонъ весьма удобны; хранятъ ихъ въ особыхъ кожаныхъ сумочкахъ, носимыхъ на пуговицѣ. Капсуля, вставленная въ бумажный поддонъ патрона также представляетъ довольно удобный способъ какъ для надѣванія капсуль на пистонъ, такъ и для ихъ храненія.

6) Ложа ружья и мушкетона должна быть прила-

жена къ стволу во-первыхъ прочно, во-вторыхъ такъ, чтобъ ловко было прицѣливаться и стрѣлять. Для выполненія послѣдняго условія необходимо:

a) Чтобъ ось приклада находилась въ одной вертикальной плоскости съ осью ствола.

b) Чтобъ ось приклада съ остальною частію ружья или мушкетона составляла тупой уголъ, ибо тогда можно прицѣливаться правильно, не наклоняя головы; къ тому же дѣйствіе отдачи на плечо стрѣляющаго уменьшается въ содержаніи синуса помянутаго угла.

c) Чтобы прикладъ былъ довольно широкъ и толстъ, чрезъ что также уменьшается отдача, ибо всякое тѣло при передачѣ дѣйствія какой либо силы ослабляетъ это дѣйствіе въ содержаніи своей массы.

d) Чтобы прикладъ имѣлъ достаточную длину, ибо въ противномъ случаѣ воспламененный на полкѣ порохъ будетъ безпокоить стрѣляющаго. Обыкновенно длину приклада съ шейкою полагаютъ въ 14 дюймовъ.

e) Чтобы утолщеніе приклада, находящееся съ лѣвой стороны и извѣстное подъ именемъ *щеки*, касалось къ лицу стрѣляющаго наибольшею поверхностію, иначе боковое движеніе ружья или мушкетона, происходящее отъ дѣйствія пороха на полкѣ, будетъ безпокоить стрѣляющаго.

7) Центръ тяжести ружья и мушкетона долженъ находиться между рукою, которою прикладываются для стрѣльбы, и прикладомъ, ибо въ противномъ случаѣ стрѣляющему трудно держать ружье на прикладѣ; кромѣ того, при спускѣ курка дуло можетъ наклониться внизъ и выстрѣлъ будетъ невѣрный. Чѣмъ ближе центръ тяжести къ замку, тѣмъ лучше, ибо тогда ближе можно ухватить рукою и тверже держать ружье. Самое большое разстояніе отъ центра тяжести до оконечности приклада полагается до 28 дюймовъ.

222. Въ сухопутныхъ войскахъ, кромѣ ружей, пѣхотныхъ и драгунскихъ, и пистолетовъ, употребляютъ ручное огнестрѣльное оружіе слѣдующихъ видовъ.

1) Карабинъ, — для всей кавалеріи (кромѣ драгуновъ и конныхъ гренадеровъ, которые вооружены драгунскими ружьями); онъ короче и легче драгунскаго ружья и не имѣетъ штыка.

2) Винтовка, — для лейбъ-гвардіи Финскаго стрѣлковаго баталіона.

3) Штуцеръ, — для фланкеровъ легкой кавалеріи.

Калиберъ ручнаго огнестрѣльнаго оружія, употребляемаго въ нашихъ сухопутныхъ войскахъ, равенъ 7 линіямъ англ. дюйма; боевой зарядъ пѣхотнаго ружья, винтовки и штуцера полагается въ $2\frac{1}{2}$ золот. пороху (для перваго мелкій мушкетный, для послѣднихъ двухъ винтовочный); драгунскаго ружья 2 зол., для карабина $1\frac{1}{2}$ зол., для пистолета 1 зол. пороху (для первыхъ двухъ мушкетный, для послѣдняго винтовочный). Вѣсъ пѣхотнаго ружья со штыкомъ и шомполомъ около 12 ф.; винтовки безъ штыка 10 ф., карабина и штуцера отъ 6 до 7 ф., пистолета до $3\frac{1}{2}$ ф.

Винтовка отличается отъ обыкновеннаго ружья тѣмъ, что имѣетъ внутри ствола нарѣзку или дорожки, идущія винтообразно и между собою параллельно по всему стволу. При такомъ устройствѣ ствола пуля летитъ дальше и вѣрнѣе, ибо въ обыкновенномъ стволѣ она, по причинѣ зазора, свободно толкается въ стѣнахъ и отъ того при вылетѣ получаетъ неправильное направленіе; напротивъ того, при зарядѣ винтовки пулю обвертываютъ насаленною тряпкою или кожею (пластырь) и вгоняютъ въ стволъ насильно посредствомъ шампола и даже молотка, причемъ она врѣзывается въ дорожки канала. Очевидно, что пуля, двигаясь въ

стволѣ винтовки, должна слѣдовать по извивистому ходу дорожекъ и отъ того принимаетъ круговращательное движенiе вокругъ оси канала, которое она сохраняетъ и по вылетѣ изъ дула и отъ того удобнѣе преодолѣваетъ сопротивленiе воздуха и менѣе уклоняется отъ даннаго направленiя. Что касается до большей дальности полета, то она происходитъ отъ болѣе продолжительнаго движенiя пули въ каналѣ, причемъ успѣваетъ образоваться наибольшая дѣйствующая сила заряда.

Число дорожекъ въ стволѣ бываетъ разное; въ военныхъ винтовкахъ обыкновенно дѣлается отъ 8 до 24. Чѣмъ болѣе дорожекъ, тѣмъ удобнѣе заряжанiе; но съ другой стороны при значительномъ числѣ дорожки бываютъ слишкомъ мелки и отъ того скоро стираются, а выдѣлка ствола обходится дороже.

Спираль дорожекъ не должна быть ни слишкомъ крута, ни слишкомъ отлога, ибо въ первомъ случаѣ пуля не можетъ свободно входить въ каналъ, въ по. слѣднемъ не получаетъ круговращательнаго движенiя. По этимъ причинамъ спирали винтовокъ обыкновенно даютъ не болѣе $1^1/_4$ оборота по всему стволу.

Сказанное здѣсь о винтовкѣ относится и къ штуцеру, который есть не что другое, какъ короткая винтовка.

Кромѣ исчисленныхъ выше видовъ ручнаго огнестрѣльнаго оружiя, въ сухопутныхъ войскахъ употребляютъ еще большiя ружья, извѣстныя подъ именемъ крѣпостныхъ. Изъ ружей этого рода стрѣляютъ пулею отъ 9 до 12 зол., зарядомъ пороха отъ 4 до 5 золот.; длина ствола бываетъ отъ $5^1/_2$ до 6 фут., вѣсъ ружья отъ 50 до 60 фунт. По значительному вѣсу крѣпостнаго ружья, изъ него стрѣляютъ съ подставки, или сошки. Слѣдуетъ еще замѣтить, что нынѣ

предполагается устроить крѣпостныя ружья такъ, чтобы ихъ можно было заряжать со стороны казенной части, для избѣжанія прежняго способа заряжанія со стороны дула, который по причинѣ значительной длины ствола весьма неудобенъ.

223. Какъ бы хорошо устроено ни было ручное огнестрѣльное оружіе, но ежели при его употребленіи и храненіи будутъ обходиться небрежно, то оно можетъ потерять лучшія качества и преждевременно прійти въ совершенную негодность. Срокъ службы солдатскаго ружья опредѣленъ въ нашемъ флотѣ 20-ти лѣтній, а въ иностранныхъ государствахъ пятидесятилѣтній; но извѣстно, что ружья тогда только могутъ прослужить такое продолжительное время, когда въ войскахъ строго наблюдаются слѣдующія правила:

1) Во время похода не должно класть ружья на возы, гдѣ они обыкновенно трутся и, кромѣ того, стволы теряютъ иногда прямизну; не должно также носить на ружьяхъ тяжесть, отъ чего стволы гнутся.

2) Для предохраненія ружей отъ ржавчины необходимо каналъ тотчасъ послѣ стрѣльбы вымывать и потомъ вытирать насухо и закрывать плотно втулкою; если же гдѣ нибудь появится ржавчина, то ее тотчасъ должно очищать.

3) Замокъ внутри долженъ быть всегда смазанъ деревяннымъ масломъ, курокъ спущенъ, а полка открыта; послѣдніе два условія необходимы для сохраненія упругости пружины.

4) Для чищенья должно употреблять тертый кирпичъ, и отнюдъ не чистить и не полировать стволъ пескомъ.

5) Не должно отвинчивать казенникъ безъ край-

ней надобности; самое отвинчиваніе необходимо предоставлять людямъ опытнымъ.

Во флотѣ, стволы пистолетовъ и мушкетоновъ, которые, какъ выше сказано, не находятся постоянно на рукахъ команды, — для предохраненія отъ ржавчины покрыты снаружи лакомъ, и потому чисткѣ подвергаются только замки и приборъ. Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что мушкетоны и пистолеты не столько могутъ повреждаться на судахъ, отъ неизбѣжныхъ воздушныхъ перемѣнъ, сколько отъ небрежнаго за ними надзора послѣ кампаніи, и потому при погрузкѣ и выгрузкѣ ихъ отнюдь не должно сваливать какъ ни попало въ безобразныя кучи, причемъ стволы обыкновенно царапаются, а замки, ложи и приборъ ломаются и мнутся; въ корабельныхъ магазинахъ также не должно оставлять ихъ безъ тщательнаго надзора.

Для предохраненія ручнаго огнестрѣльнаго оружія отъ ржавчины и всякой порчи во время перевозки сухимъ путемъ, принимаютъ слѣдующія предосторожности. Ружья и прочее оружіе укладываютъ въ крѣпкіе и плотные ящики, окованные по угламъ желѣзомъ. Каждое ружье обвертываютъ соломенными веревками; штыки снимаютъ и задѣваютъ шейкою за спусковую скобу; далѣе, постлавъ на дно ящика слой соломы, кладутъ рядъ ружей такъ, чтобъ каждые два ружья лежали дулами въ противоположныя стороны, послѣ чего, покрывъ первый рядъ ружей соломою, кладутъ на него другой рядъ, наблюдая, чтобъ стволъ каждаго верхняго ружья лежалъ на ложѣ нижняго, и т. д. При такой укладкѣ ручнаго огнестрѣльнаго оружія, обыкновенно помѣщается: ружей 35, пистолетовъ 100. Ящики на возахъ должны быть крѣпко увязаны и покрыты цыновками.

224. Не смотря на достаточную толщину ствола ручнаго огнестрѣльнаго оружія, не смотря на сильную пробу, которой подвергается каждый стволъ, и на строгость, съ какою пріемщики осматриваютъ и повѣряютъ оружіе, — стволы иногда разрываются во время дѣйствительной ихъ службы, въ рукахъ стрѣляющихъ. Случаи эти, говоритъ Газанъ (Memorial, etc, № IV), не всегда были приписываемы истиннымъ причинамъ и могли возбуждать недовѣрчивость къ надлежащей прочности стволовъ. По этому необходимо было уничтожить столь вредное сомнѣніе и водворить въ войскахъ полную довѣренность къ доброкачественности ручнаго огнестрѣльнаго оружія.

Изъ опытовъ, произведенныхъ во Франціи въ 1789 и потомъ въ XIII надъ ружейными стволами, извѣстно, во-первыхъ, что стволы пѣхотныхъ ружей могутъ выдерживать до 25000 выстрѣловъ и что они отъ стрѣльбы вовсе почти не повреждаются, и во-вторыхъ, что ежели принятую толщину ствола въ казенной части уменьшить на 1 лин. дюйма, то стволъ все еще способенъ выдерживать самые сильные заряды, напримѣръ зарядъ, составленный изъ трехъ патроновъ и одной пули сверхъ пороха. Но при всей важности этихъ результатовъ, — обстоятельства, при которыхъ стволы разрываются въ рукахъ солдатовъ, оставались неизслѣдованными. Опыты 1829 и 1830, произведенные на оружейномъ заводѣ въ Мюцигѣ, были предприняты съ этою цѣлью.

Коммиссія, на которую возложено было это дѣло, ограничилась при опытахъ только тѣми случайностями, которыя могутъ происходить отъ невѣдѣнія или небреженія солдата, и устранила все то, что можетъ быть сдѣлано съ умысломъ.

Стволы были взяты старые и всѣ передъ опытами

выдержали первый пробный выстрѣлъ безъ всякаго поврежденія, не смотря на то, что большая часть изъ нихъ были тонкіе и съ разными недостатками, свойственными старымъ стволамъ; кромѣ того нѣсколько стволовъ взято изъ числа забракованныхъ при заводѣ за разными пороками.

Діаметръ пуль былъ равенъ 7 лин. 3 точ.; пороху въ зарядъ клали 11,2 грам., т. е. въ вѣсъ старыхъ патроновъ, и кромѣ того 1,3 грам. на полку. Прибитый шомполомъ зарядъ занималъ по длинѣ ствола 2 дюйм.

Всякой разъ, когда нужно было, чтобы пуля не дошла до пороха, ее обвертывали бумагою; иногда пулю клали съ поддономъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда нужно было насыпать въ стволъ песку, — на порохъ клали шерстяной пыжъ. Изъ предварительныхъ опытовъ надъ стволомъ безъ казенника извѣстно было, сколько разъ слѣдовало воткнуть стволъ въ глину или снѣгъ, чтобы получить глиняной или снѣговой пыжъ надлежащей длины.

Результаты опытовъ заключаются въ 50 таблицахъ, изъ которыхъ выведены слѣдующія заключенія.

1) Стволъ, заряженный однимъ патрономъ какимъ бы-то ни было образомъ, и двумя или тремя патронами, положенными одинъ на другой правильно, не представляетъ никакой опасности.

Съ четырьмя патронами, положенными одинъ на другой правильно, или съ двумя и тремя патронами, положенными одинъ на другой съ пулями безъ зазора, представляется опасность только тогда, когда стволъ имѣетъ пороки, происшедшіе отъ дурной выдѣлки.

Наконецъ, ежели положить одинъ на другой болѣе четырехъ патроновъ правильно, или два, три и четыре патрона, оставивъ между ними болѣе или менѣе значительное пространство, то стволъ разрывается.

2) Между посторонними тѣлами, которыя солдатъ можетъ оставить въ стволѣ неумышленно, какъ напримѣръ пыжевникъ или деревянную или пробочную втулку, — первый не представляетъ никакой опасности, послѣдняя можетъ причинить разрывъ, когда стволъ заряженъ двумя патронами и втулка плотно засядитъ въ дулѣ, или когда будетъ находиться на нѣкоторомъ разстояніи отъ заряда, и на нее положатъ другой патронъ.

Что касается до постороннихъ тѣлъ, могущихъ попадать въ стволъ нечаянно, какъ напримѣръ снѣгъ, глина или песокъ, то они не причиняютъ разрыва, коль скоро находятся подлѣ самой пули; но опасность представляется тогда, когда между зарядомъ и посторонними тѣлами остается промежутокъ, и въ такомъ случаѣ опаснѣе всѣхъ песокъ, потомъ глина и снѣгъ.

Тѣла, какія солдатъ можетъ положить въ стволъ съ намѣреніемъ, какъ напримѣръ куски желѣза или пули сверхъ пули патрона, не причиняютъ никакого вреда, коль скоро нѣтъ между ними пустаго пространства; въ противномъ случаѣ разрывъ ствола неминуемъ. Такъ стволъ не выдержалъ, когда куски желѣза въ 5 лин. 6 точ. въ квадратѣ, въ 2 дюйма длиною и въ 0,0712 кил. вѣсомъ, и куски въ 5 л. 6 т. въ квадратѣ, въ 3 дюйма длиною и въ 0,1067 кил. вѣсомъ, были положены въ 18-ти дюймахъ отъ заряда. Стволъ выдержалъ нѣсколько такихъ кусковъ, всего вѣсомъ до 0,5692 кил., положенныхъ непосредственно на зарядъ, и нѣсколько кусковъ вѣсомъ 0,5337 кил., положенныхъ въ 5 дюйм. отъ заряда.

3) Стволъ съ пороками въ родѣ тѣхъ, какіе могутъ ускользать отъ глазъ пріемщика во время осмотра, выдерживаетъ три патрона, положенныхъ одинъ на другой правильно.

Стволъ, потерпѣвшій поврежденія, отъ которыхъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ уменьшилась толщина стѣнъ, не представляетъ никакой опасности.

Стволъ со вдавлинами, происшедшими отъ какого либо удара, можетъ быть опасенъ, смотря по глубинѣ вдавлины и потому, какъ будетъ положенъ зарядъ. Напримѣръ, когда пуля лежитъ позади вдавлины, то стволъ не выдерживаетъ; напротивъ того, стволъ не подвергается никакому вреду, когда пуля находится впереди у самой вдавлины. Стволы съ такими поврежденіями обыкновенно раздуваются или дѣлается въ нихъ дыра на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ была вдавлина.

Наконецъ уменьшеніе толщины ствола у казенника, какое можетъ произойти въ рукахъ солдата отъ чищенья или отъ другой какой причины, никогда не бываетъ столь значительно, чтобъ оружіе могло сдѣлаться опаснымъ для стрѣльбы. Стволъ разрывается отъ двухъ патроновъ, положенныхъ одинъ на другой, только тогда, когда толщина ствола будетъ уменьшена на 1 лин., или при толщинѣ стѣнъ въ 1 лин. 10 т. отъ двухъ патроновъ, когда пуля будетъ лежать на разстояніи 3 дюймовъ отъ пороха.

Не смотря на то, что при этихъ опытахъ, какъ сказано выше, стволы взяты были большею частію поврежденные и тонкіе, нѣкоторые изъ нихъ оказали столь необыкновенную прочность, что не безполезно упомянуть объ ней. Впрочемъ подобные факты суть не что другое, какъ исключенія, на которыя неблагоразумно было бы полагаться.

При заряжаніи нѣсколькими патронами, положенными одинъ на другой правильно, изъ 10 стволовъ, три ствола выдержали постепенно отъ двухъ до девяти патроновъ и разорвался только одинъ отъ пяти патроновъ.

Стволъ, наполненный глиною отъ пороха до самаго жерла, выдержалъ два выстрѣла и при третьемъ разорвался. При первомъ выстрѣлѣ пороховые гасы вышли въ запалъ и глина подалась къ жерлу на 5 дюймовъ. Послѣ того зарядили стволъ со стороны казенника, такъ, что въ каналѣ, кромѣ пороха было двѣ пули, а между зарядомъ и глиною оставалось пустое пространство длиною въ 5 дюймовъ; при второмъ выстрѣлѣ пороховые гасы снова вышли въ запалъ, а глина подалась впередъ на $2^1/_2$ дюйма. Въ третій разъ опять зарядили стволъ со стороны казенника, причемъ въ каналѣ кромѣ пороха было три пули, а между зарядомъ и глиною оставалось пустое пространство длиною въ $7^1/_2$ дюймовъ. При этомъ выстрѣлѣ стволъ разорвался въ длину на 3 дюйма, въ разстояніи отъ казенника на 10 дюймовъ.

Въ одномъ стволѣ, заряженномъ однимъ патрономъ и сверхъ пули пескомъ по длинѣ ствола на 8 дюйм., пороховые гасы вышли въ запалъ, песокъ былъ выброшенъ изъ ствола, а пуля осталась на днѣ. Въ тотъ же стволъ сверхъ заряда было насыпано песку въ длину на 12 дюйм.; при этомъ выстрѣлѣ пороховые гасы вышли въ запалъ, песокъ подался впередъ на 5 дюйм., а пуля осталась на днѣ. Въ другомъ стволѣ пороховые гасы вышли въ запалъ, а пуля и песокъ остались на мѣстѣ.

Наконецъ, двѣ деревянныя втулки, вколоченныя натуго въ жерло, не причиняютъ стволу никакого поврежденія.

И такъ, изложенные выше результаты опытовъ надъ ружейными стволами, приводятъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Стволы солдатскихъ ружей обладаютъ такою

прочностію, какой вовсе не требуетъ пороховая сила обыкновеннаго заряда.

2) Стволы отбираютъ у солдатъ гораздо прежде того времени, когда уменьшеніе толщины стѣнъ въ казенной части, происходящее отъ чищенья, можетъ представлять какую либо опасность.

3) Стволъ, даже поврежденный, разрывается не иначе, какъ отъ трехъ патроновъ, положенныхъ одинъ на другой правильно, и вообще, когда между патронами останется пустое пространство, что легко замѣтить по шомполу во время прибиванія заряда.

4) Постороннія тѣла, попавшія въ стволъ случайно, и самый даже шомполъ, оставленный на зарядѣ, не могутъ причинять разрыва.

5) Вдавлина въ стволѣ, произшедшая отъ какого либо удара, можетъ причинять разрывъ только тогда, когда она находится впереди пули.

3. ХОЛОДНОЕ ИЛИ БѢЛОЕ ОРУЖІЕ.

225. Въ нашемъ флотѣ холодное или бѣлое оружіе употребляютъ слѣдующихъ видовъ: тесаки, интрепили и пики.

Часть тесаковъ находится на рукахъ нижнихъ чиновъ постоянно, какъ на судахъ, такъ и при берегѣ; все остальное оружіе предназначено собственно для временнаго вооруженія абордажныхъ партій, и потому, вмѣстѣ съ пистолетами и мушкетонами, преимущественно, называется абордажнымъ оружіемъ.

Подробное описаніе составныхъ частей холоднаго оружія отнесено въ Практическую Морскую Артиллерію (ч. I, гл. II); тамъ же приведены и правила касательно осмотра, пробы и пріема этого оружія съ

заводовъ (ч. II, гл. III). Здѣсь укажемъ на чертежи и войдемъ въ нѣкоторыя разсужденія объ устройствѣ холоднаго оружія.

226. Нынѣ тесаки употребляются трехъ образцовъ: ф. 596 (л. XXVII) представляетъ саперный тесакъ, употребляемый въ экипажахъ и другихъ морскихъ командахъ, *a* — ножны этого тесака; ф. 597 тесакъ учебныхъ заведеній, *b* ножны этого тесака; ф. 598 артиллерійскій ножъ или тесакъ морской артиллеріи (до расформированія нижнихъ чиновъ), *c* — ножны этого ножа; ф. 599 — интрепиль, *d* — интрепиль сверху, *e* — топорище снизу; ф. 593 и 594 изображаютъ пику прежняго и новаго образцовъ. Кромѣ того утвержденъ образецъ абордажныхъ палашей (ф. 595), которые, по случаю отпуска во флотъ саперныхъ тесаковъ, въ употребленіе не введены. Абордажный тесакъ носятъ посредствомъ лопасти *d* на одномъ ремнѣ съ подсумкомъ (ф. 600).

Такъ какъ холодное оружіе употребляется исключительно въ ручномъ бою, во время свалки судовъ, причемъ нападающій и обороняющійся рубитъ или колитъ, то сообразно съ такимъ предназначеніемъ устроено и самое оружіе, именно: интрепиль для перваго изъ этихъ дѣйствій, пика и штыкъ для послѣдняго, палашъ для обоихъ, но преимущественно для рубки.

Искуство колоть зависитъ отъ выбора самой опасной точки, въ которую должно колоть, отъ направленія острія въ эту точку и наконецъ отъ быстроты, съ какою должно двигать оружіе въ избранную цѣль. Отсюда истекаютъ два главныя условія относительно устройства оружія: 1) Центръ тяжести долженъ находиться въ томъ мѣстѣ, гдѣ во время дѣйствованія держатъ оружіе рукою или недалеко отъ этого мѣста,

ибо въ противномъ случаѣ не возможно управлять ударомъ съ надлежащею вѣрностію; 2) оружіе должно быть сколь возможно легкое и въ тоже время прочное, ибо излишне тяжелое не возможно двигать съ надлежащею быстротою, а излишне легкое будетъ гнуться и ломаться.

Эти условія показываютъ, что изъ числа оружія, которымъ во время дѣйствованія колятъ, самое удобное есть пика; за пикою слѣдуетъ ружейный штыкъ и потомъ палашъ.

Для нанесенія сильнѣйшаго удара при рубкѣ также необходимо, чтобы центръ тяжести находился еже-ли не въ самомъ томъ мѣстѣ, гдѣ оружіе держатъ рукою, то недалеко отъ этого мѣста, и кромѣ того длина палаша или сабли должна быть наибольшая, ибо чѣмъ значительнѣе разстояніе отъ того мѣста, гдѣ оружіе держатъ рукою до ударяемой точки, тѣмъ ударъ бываетъ сильнѣе; съ другой стороны слишкомъ длинные палашъ и сабля получаютъ во время удара значительный перевѣсъ къ оконечности клинка и отъ того удары бываютъ невѣрны, да и владѣть такимъ оружіемъ весьма неловко. Изъ опытовъ извѣстно, что палашъ и сабля не должны быть короче $2^1/_4$ и длиннѣе $3^1/_2$ футовъ, а вѣсомъ болѣе 4 фунтовъ. Длина абордажнаго палаша (ф. 595), утвержденнаго въ 1831 году, $2^5/_6$ фута, вѣсъ безъ ноженъ $2^5/_8$, съ ножнами 3 фунта.

Достоинство палашнаго и сабельнаго клинка зависитъ столько же отъ качества металла, сколько отъ выдѣлки. Лучшими клинками почитаются дамаскіе, которые соединяютъ въ себѣ твердость, упругость и тягучесть въ самой высокой степени. На Европейскихъ оружейныхъ заводахъ клинки обыкновенно свариваютъ изъ стальныхъ полосъ разной твердости съ примѣсью твердаго желѣза, чрезъ что клинокъ послѣ закалки

дѣлается довольно твердымъ, упругимъ и нехрупкимъ; но полагаютъ, что на выдѣлку дамаскихъ клинковъ употребляютъ особенный металлъ, привозимый изъ Восточной Индіи, который содержитъ въ себѣ нѣкоторое количество силиція и аллуминія.

227. Въ Россіи съ давнихъ поръ существуетъ четыре оружейныхъ завода, именно:

1) Тульскій, въ губернскомъ городѣ Тулѣ, при рѣкѣ Упѣ.

2) Сестрорѣцкій, въ Выборгской губерніи, въ 26 верстахъ отъ С. Петербурга, при рѣкѣ Сестрѣ.

Ижевскій, Вятской губерніи, въ Сарапульскомъ уѣздѣ, при рѣкѣ Ижѣ.

4) Златоустовская фабрика, Оренбургской губерніи, въ Троицкомъ уѣздѣ, на западной сторонѣ Уральскихъ горъ, въ 7 верстахъ отъ главнаго хребта.

На первыхъ трехъ заводахъ изготовляютъ собственно ручное огнестрѣльное оружіе; Златоустовская фабрика служитъ для выдѣлки исключительно бѣлаго оружія.

Начало Тульскаго завода можно считать съ исходѣ XVI столѣтія. Въ это время Тульскіе кузнецы занимались выдѣлкою самопаловъ, а въ началѣ XVIII столѣтія въ Тулѣ по нарядамъ Правительства и по частнымъ заказамъ выдѣлывалось въ годъ до 25 т. ружей. Въ 1712 году Петръ Великій, обративъ особенное вниманіе на успѣшную выдѣлку оружія, указалъ устроить въ Тулѣ оружейный заводъ, который въ 1714 году открылъ свои дѣйствія. Съ того времени заводъ почти съ каждымъ царствованіемъ былъ улучшаемъ. Въ 1810 году устроена первая машина, которою устранены бывшія до того времени остановки въ работахъ отъ весеннихъ половодій и лѣтнихъ за-

сухъ, а съ 1817 начали вводить по всѣмъ частямъ оружейнаго дѣла новые механизмы и такимъ образомъ выдѣлка ручнаго огнестрѣльнаго оружія въ Россіи поставлена на высокую степень совершенства. Нынѣ Тульскій заводъ можетъ выдѣлывать разнаго огнестрѣльнаго оружія до 70 т. въ годъ.

Сестрорѣцкій оружейный заводъ основанъ въ 1721 году, и хотя въ 1724 заводъ этотъ открылъ свои дѣйствія, однако въ наслѣдствіи сталъ мало-по-малу упадать, такъ что около 1740 года выдѣлка оружія почти вовсе прекратилась. Причиною этому должно полагать то, что Сестрорѣцкій заводъ, назначенный первоначально для флота, состоялъ изъ четырехъ отдѣленій или особыхъ заводовъ: чугуно-плавильнаго, желѣзо-ковательнаго и якорнаго, пороховаго и оружейнаго, которые не могли итти впередъ съ равнымъ успѣхомъ и существовали всегда одинъ на счетъ другаго. По этому пороховой заводъ въ 1739 году присоединенъ, какъ уже сказано (39), къ Охтенскому; чугуно-плавильный и желѣзо-ковательный въ царствованіе Императора Павла Петровича уничтожены и Сестрорѣцкій заводъ обращенъ собственно на выдѣлку огнестрѣльнаго оружія въ числѣ 15 т. въ годъ. Нынче заводъ этотъ ни въ чемъ не уступаетъ Тульскому и можетъ выдѣлыватъ разнаго оружія до 20 т. въ годъ.

Ижевскій заводъ основанъ въ 1807 году, но начало его можно считать съ 1759 года. Въ это время Графъ Шуваловъ устроилъ на свой счетъ при рѣкѣ Ижѣ желѣзо-ковательный заводъ, который въ 1764 году поступилъ въ казну, а въ 1807, какъ сказано выше, положено при этомъ желѣзо-ковательномъ заводѣ учредить оружейный заводъ, къ чему тогда же было приступлено. Нынче Ижевскій заводъ по каче-

ству своихъ издѣлій стоитъ на одномъ ряду съ прочими заводами и выдѣлываетъ разнаго оружія до 25 т. въ годъ.

Златоустовская фабрика для выдѣлки бѣлаго оружія открыла свои дѣйствія въ 1819 году. Основаніе этому заведенію положили нѣсколько мастеровъ извѣстной Солингенской фабрики, которые въ 1812 году изъявили нашему Правительству желаніе водворить въ Россіи казенную оружейную фабрику. Въ слѣдствіе того при Златоустовскомъ заводѣ учреждена оружейная фабрика и поселены иностранные оружейники, которымъ придано нѣсколько русскихъ мастеровъ. Нынче на этой фабрикѣ выдѣлывается разнаго бѣлаго оружія до 34 т. въ годъ.

На всѣхъ нашихъ оружейныхъ заводахъ работа производится казенными оружейниками, составляющими особое сословіе, освобожденное отъ всѣхъ другихъ государственныхъ повинностей. Оружейники считаются въ государственной службѣ, не имѣютъ права переходить въ другое сословіе и увольняются отъ работъ по истеченіи 25 лѣтняго срока. Вмѣсто жалованья оружейники получаютъ за каждую вещъ извѣстную плату, соразмѣрную труду и времени, по утвержденной разцѣнкѣ; такое вознагражденіе за трудъ извѣстно на всѣхъ зоводахъ подъ именемъ *задѣльной платы*. Кромѣ того они получаютъ отъ казны лѣсъ на постройку домовъ, имѣютъ земли для огородовъ и луговъ и лѣтомъ освобождаются на извѣстное время отъ заводскихъ работъ для уборки сѣна; наконецъ для вспоможенія обѣднѣвшимъ отъ несчастныхъ случаевъ основаны при заводахъ особые капиталы.

Дѣти также поступаютъ въ оружейники. До 13 лѣтъ ихъ учатъ грамотѣ, Закону Божію и счету, послѣ чего они поступаютъ уже въ ученье на руки къ мас-

терамъ, получая притомъ содержаніе и одежду отъ казны; ученье это продолжается 4 года и работа ученика предоставляется въ пользу мастера; на пятый годъ ученикъ получаетъ отъ казны полное содержаніе и задѣльную плату; послѣдняя по выходѣ ученика изъ ученья обращается ему на первоначальное обзаведеніе.

Оружейными заводами управляютъ Командиры съ Правленіями; главное же начальство предоставлено Артиллерійскому Департаменту Военнаго Министерства и особому Инспектору; послѣдній ежегодно осматриваетъ заводы на мѣстѣ.

ГЛАВА VI.

ЛИТЬЕ, ОСМОТРЪ, ПОВѢРКА И ПРОБА ОРУДІЙ.

---

1. МЕТАЛЛЪ ОРУДІЙ.

228. Единственные металлы, употребляемые на выдѣлку артиллерійскихъ орудій, суть чугунъ и сплавъ мѣди съ оловомъ, извѣстный въ нашей артиллеріи подъ именемъ артиллерійскаго или пушечнаго металла. Всѣ другіе сплавы, какъ-то: мѣди и олова съ цинкомъ, мѣди и чугуна съ оловомъ, мѣди и желѣза съ оловомъ, и вѣковыя попытки къ выдѣлыванію желѣзныхъ орудій не привели къ желаемой цѣли. Между тѣмъ ни чугунныя, ни мѣдныя (изъ артиллерійскаго металла) орудія не удовлетворяютъ въ полной мѣрѣ требованію службы, которое состоитъ въ томъ, чтобъ металлъ орудія при наибольшей тягучести или связи обладалъ въ значительной степени упругостію и твердостію.

Многочисленные факты и наблюденія показали, что мѣдныя орудія нерѣдко отъ незначительнаго числа выстрѣловъ до такой степени повреждались въ каналѣ, что дѣлались совершенно негодными къ дальнѣйшей службѣ. Такъ при опытахъ, произведенныхъ въ

Туринѣ (1752) одна 16 ф. пушка пришла въ совершенную негодность отъ 139, другая отъ 232, третья отъ 247 выстрѣловъ; въ 1759 такая же пушка повредилась отъ 141 выстрѣла. Напротивъ того, чугунныя орудія не оказываютъ ни какихъ поврежденій въ каналѣ, но за то подвержены внезапному разрыву. Исторія представляетъ многіе примѣры такихъ разрывовъ. Одна 13 дюйм. мортира разорвалась на флотѣ Адмирала Нельсона, при бомбардированіи Копенгагена, другая — на эскадрѣ Лорда Эксмута, при бомбардированіи Алжира; 12 ф. пушка разорвалась въ Испаніи и 36 ф. въ Сициліи въ дѣйствіи противъ французскихъ судовъ; при осадѣ Данцига, въ 1813 году, 24 ф. пушка отъ заряда 8 ф. разорвалась на 150 выстрѣлѣ, а 12 ф. отъ заряда 4 ф. на 450 выстрѣлѣ. Изъ числа 20 пушекъ, отлитыхъ въ Голландіи и выдержавшихъ сильную пробу, разорвалось 19 отъ нѣсколькихъ боевыхъ выстрѣловъ съ ядромъ, не смотря на то, чугунныя орудія выдерживали иногда до 2000 и болѣе выстрѣловъ, безъ всякихъ поврежденій. Очевидно, что въ мѣдныхъ орудіяхъ металлъ не имѣетъ достаточной твердости, а въ чугунныхъ — надлежащей упругости.

229. Въ какой степени необходимо въ орудіи соединеніе трехъ главныхъ качествъ металла — тягучести, упругости и твердости, легко видѣть изъ слѣдующаго.

1) Металлъ долженъ быть сколь возможно болѣе тягучъ, безъ чего орудіе при воспламененіи заряда можетъ разорваться. Условію этому удовлетворить довольно трудно, ибо, допуская съ Гютономъ, что пороховые гасы производятъ давленіе только въ 2000 атмосферъ, каждый квадратный дюймъ поверхности канала долженъ выдерживать давленіе 30,000 атмос-

феръ, а слѣдуя Приллю, по разысканіямъ котораго порохъ при воспламененіи производитъ давленіе 18,000 атмосферъ, давленіе на одинъ квадратный дюймъ помянутой выше поверхности будетъ 225,000. Эти крайніе предѣлы давленія показываютъ, какою значительною тягучестью долженъ обладать металлъ орудія.

2) Металлъ долженъ имѣть достаточную упругость, для того, чтобъ отъ послѣдовательнаго и возобновляемаго дѣйствія пороховыхъ гасовъ не уничтожилась мало-по-малу тягучесть или связь между частями, какъ это нерѣдко случается съ чугунными вещами.

3) Металлъ долженъ быть въ извѣстной степени твердый, иначе ядро будетъ производить въ каналѣ логовища, выбоины, царапины.

230. Какъ ни важны эти условія, мы знаемъ однако, что ни одинъ металлъ не удовлетворяетъ имъ въ надлежащей степени. Такимъ образомъ металлы, обладающіе большою тягучестію, не суть самые упругіе; напримѣръ золото и желѣзо чрезвычайно тягучи, но они не имѣютъ такой упругости, какою обладаетъ слоновая кость; съ другой стороны тягучія тѣла не имѣютъ достаточной твердости, ибо чугунъ тверже желѣза, но не такъ тягучь, какъ послѣднее; тоже должно сказать въ отношеніи цинка къ мѣди. Наконецъ металлы самые твердые не суть самые упругіе, ибо закаленая сталь упруже стали отпущенной.

Но если не возможно уже соединить въ какомъ либо металлѣ всѣ три качества въ надлежащей степени, то по крайней мѣрѣ весьма полезно изслѣдовать въ какой степени можно жертвовать однимъ или двумя качествами, чтобы получить третье въ самой высокой степени, ибо чѣмъ значительнѣе тягучесть, тѣмъ безвреднѣе постепенное ослабленіе связи металла и

тѣмъ менѣе нужна упругость. Напротивъ того, ежели металлъ будетъ въ значительной степени упругой, то тягучесть можетъ быть въ немъ слабѣе. Принявъ это въ основаніе, Капитанъ Мейеръ (Expériences sur la fabrication et durée des bouches à feu) разсматриваетъ соединеніе этихъ двухъ качествъ въ металлѣ, какъ произведеніе двухъ факторовъ, изъ коихъ одинъ можетъ быть уменьшенъ (до извѣстнаго предѣла), если только другой факторъ будетъ въ такой же соразмѣрности увеличенъ.

Давъ общее понятіе о металлахъ, слѣдуетъ теперь войти въ нѣкоторыя подробности относительно чугуна и артиллерійскаго металла, исключительно употребляемыхъ нынѣ на выдѣлку орудій.

231. Чугунъ бываетъ двухъ главныхъ видовъ — сѣрый и бѣлый; первый имѣетъ сложеніе зернистое, послѣдній листоватое. По разысканіямъ Маркевича средній удѣльный вѣсъ сѣраго чугуна 7,09098; Академикъ Гесъ полагаетъ средній удѣльный вѣсъ сѣраго чугуна 7,0, бѣлаго 7,5. Опыты Карстена (Manuel de la métallurgie du fer) показали однако, что не только сѣрый чугунъ можетъ, при извѣстныхъ условіяхъ, переходить въ бѣлый, но и бѣлый въ сѣрый. По мнѣнію этого металлурга разница въ цвѣтѣ чугуна происходитъ: 1) отъ постороннихъ примѣсей, находящихся въ желѣзныхъ рудахъ и вступающихъ при плавкѣ въ соединеніе съ чугуномъ; 2) отъ скораго или медленнаго охлажденія расплавленнаго чугуна, и наконецъ 3) отъ хода плавки. Стало-быть количество углерода въ чугунѣ не можетъ быть опредѣлено цвѣтомъ металла. Карстенъ нашелъ, что бѣлый чугунъ содержитъ въ себѣ отъ $^1/_2$ до $5^1/_4$ процентовъ углерода; напротивъ того сѣрый чугунъ менѣе $1^1/_2$

процента никогда не содержитъ, а бываютъ сѣрые чугуны, которые заключаютъ въ себѣ 3, 4 и 5%.

232. По мнѣнію Карстена углеродъ въ чугунѣ бываетъ въ трехъ состояніяхъ: 1) соединенный со всею массою чугуна; 2) соединенный съ нѣкоторою частію чугуна, такъ, что нѣсколько атомовъ углерода соединены съ однимъ атомомъ чугуна и это соединеніе смѣшано съ прочею массою чугуна; 3) въ свободномъ состояніи, въ видѣ графита.

Бѣлый чугунъ содержитъ въ себѣ углеродъ въ соединеніи со всемъ количествомъ чугуна и не легко растворяется въ кислотахъ; напротивъ того въ сѣромъ чугунѣ всегда содержится углеродъ въ свободномъ состояніи, въ видѣ графита. При раствореніи чугуна въ кислотахъ, свободный углеродъ оказывается въ видѣ пластинокъ, которыя магнитомъ не притягиваются; пластинки эти подъ муфелемъ пробирной печи сгораютъ безъ остатка.

Полагаютъ, что чугунъ плавится при 17 или 18,000° Фаренгейта; но эта степень жара, по мнѣнію Карстена нѣсколько преувеличена. Бѣлый чугунъ расплавляется скорѣе, нежели сѣрый, но послѣдній въ расплавленномъ состояніи бываетъ несравненно жиже; впрочемъ тотъ и другой занимаютъ тогда меньшій объемъ, нежели въ твердомъ состояніи. Куски чугуна, будучи разгорячены въ значительной степени, плаваютъ въ растопленной массѣ, но въ холодномъ состояніи тонутъ. Это уклоненіе отъ общаго закона расширенія тѣлъ, свойственное висмуту, антимоніи, цинку, мѣди и водѣ, происходитъ отъ кристаллизаціи и содѣлываетъ чугунъ весьма способнымъ къ совершенному наполненію формы отливаемыхъ вещей.

Бѣлый чугунъ, переходя изъ жидкаго состоянія въ твердое, разширяется менѣе, нежели сѣрый.

233. Чугунъ при остываніи уменьшаетъ свой объемъ и это явленіе называется осадкою. Для практики весьма важно знать сколь возможно точно степень осадки металла, ибо въ такой же мѣрѣ необходимо увеличивать размѣренія модели, по которой образуютъ форму отливаемой вещи. По замѣчаніямъ Карстена осадка составляетъ, смотря по качеству чугуна, отъ $^1/_{95}$ до $^1/_{98}$ въ каждомъ изъ трехъ размѣреній, а средняя осадка лучшаго сѣраго чугуна $^1/_{96}$.

Кромѣ того, что чугунъ при остываніи уменьшаетъ свой объемъ по тремъ размѣреніямъ, внутри его массы, въ толстыхъ мѣстахъ, образуется пустота, которая также происходитъ отъ осадки; вообще мягкой чугунъ садится менѣе жесткаго, а жидкой менѣе густаго. Извѣстный нашъ металлургъ, Генералъ Армстронгъ, полагаетъ, что для устраненія осадки этого рода иногда достаточно впускать металлъ въ форму сколь возможно тихо, особенно въ концѣ отливки; но по большой части нужно ставить толстыя прибыли, которыя, содержа въ себѣ запасъ жидкаго металла, снабжаютъ имъ прочія мѣста формы по мѣрѣ осадки (Горн. журн. 1826, № 3, стр. 82).

234. Въ Россіи до сихъ поръ только одинъ чугунъ оказывается совершенно годнымъ для отливки орудій — именно чугунъ Олонецкій. По качеству своему онъ раздѣляется на пушечный и снарядный; но оба эти разбора, смотря по ходу плавки, способны принимать различные виды, которые впрочемъ не могутъ служить признаками истинной доброты металла. Генералъ Армстронгъ отличаетъ въ Олонецкомъ чугунѣ

четыре главныхъ вида, названныхъ № 1, 2, 3 и 4. Подъ первымъ нумеромъ разумѣется чугунъ весьма мягкій, подъ вторымъ нумеромъ — мягкій, подъ третьимъ — жесткій, подъ четвертымъ — весьма жесткій. Каждый изъ этихъ разборовъ опредѣляется особыми признаками.

235. Чугунъ перваго нумера образуется въ доменной печи при избыткѣ угля; въ это время надлежащее количество углерода соединяется съ кислородомъ руды и вдуваемаго воздуха, а излишній входитъ въ соединеніе съ малымъ количествомъ металла и образуетъ графитъ, который частію остается въ составѣ чугуна, частію отдѣляется. При выпускѣ изъ печи, чугунъ этого разбора обыкновенно имѣетъ красноватый цвѣтъ и по бороздкамъ течетъ тихо, застываетъ медленно и садится менѣе въ сравненіи съ чугуномъ прочихъ разборовъ. Въ пробномъ слиткѣ имѣетъ слѣдующіе отличительные признаки: лицевая сторона гладкая, вдоль куска вогнутая, и по всей поверхности слитка во многихъ мѣстахъ примѣтенъ графитъ; изломъ зернистый и особеннаго весьма темнаго цвѣта; наконецъ чугунъ этого разбора весьма мягокъ, такъ, что его удобно можно точить и пилить; къ тому же ковокъ, но только въ слабой степени.

Пушечный чугунъ перваго нумера отличается отъ простаго тѣмъ, что въ изломѣ имѣетъ цвѣтъ почти черный, зерна острыя и тускрыя и самый изломъ неровный; кромѣ того, на тѣхъ краяхъ, которыми пробный слитокъ прикасался къ формовому песку, всегда почти бываетъ бѣлая кора, которой на слабомъ чугунѣ незамѣтно. По причинѣ отдѣленія графита, который во время отливки засариваетъ литникъ, чугунъ перваго нумера идетъ только на переплавку въ отра-

жательныхъ печахъ съ примѣсью чугуна другихъ разборовъ; угараетъ менѣе, но выходитъ изъ печи немного мягче № 2.

236. Чугунъ втораго нумера образуется въ доменной печи только тогда, когда количество угля, руды и вдуваемаго воздуха находится въ такомъ содержаніи, что графитъ въ свободномъ состояніи существовать не можетъ, а находится въ надлежащемъ количествѣ въ металлѣ, изъ котораго не отдѣляется. Лицевая сторона пробнаго слитка выпуклая, изломъ зернистый, но зерна мельче и цвѣтъ не такъ теменъ, какъ у нумера перваго; на поверхности слитка вовсе нѣтъ графита.

Пушечный чугунъ этого разбора отличается отъ простаго слѣдующими празнаками: на поверхности пробнаго куска бываютъ довольно глубокія ямки, изломъ темносѣрый, тусклый, зерна острыя, цѣпкія и видно много мелкихъ кусковъ чугуна, почти оторванныхъ отъ массы; бѣлая кора, о которой сказано выше, замѣтна и здѣсь. Напротивъ того, у простаго чугуна ямки на лицевой сторонѣ пробнаго слитка неглубокія, изломъ сѣрый съ блескомъ, довольно ровный и гладкій; бѣлой коры не имѣетъ.

Для отливки всякаго рода издѣлій чугунъ втораго нумера лучше прочихъ разборовъ. Онъ доставляетъ плотное тѣло, чистую поверхность и по мягкости весьма способенъ къ обточкѣ и чеканкѣ отлитыхъ вещей; но главнѣйшее его качество, необходимое для издѣлій, требующихъ значительной прочности, какъ напримѣръ артиллерійскія орудія, состоитъ въ томъ, что онъ имѣетъ большую тягучесть, стало-быть и большую крѣпость въ сравненіи съ чугуномъ прочихъ разборовъ. На переплавку въ отражательныхъ печахъ

идетъ въ примѣсь къ чугуну перваго нумера; самъ по себѣ на переплавку не употребляется, ибо подверженъ значительному угару и переходитъ въ третій нумеръ.

237. Когда чугунъ, втораго нумера, отъ уменьшенія пропорціи угля теряетъ часть графита, тогда онъ переходитъ постепенно въ третій нумеръ, который въ жидкомъ состояніи мало отличается отъ нумера втораго. Лицевая сторона пробнаго слитка большою частію бываетъ плоская, ямки на ней не столь глубокія, какъ у втораго нумера, но вверху гораздо шире; въ изломѣ можетъ быть или бѣлый съ сѣрыми крапинами, или сѣрый съ бѣлыми крапинами; на сѣрыхъ мѣстахъ сложеніе зернистое, на бѣлыхъ — листоватое. Орудія, отлитыя изъ этого чугуна, имѣютъ сѣрый зернистый изломъ и удобны къ сверленію и обточкѣ.

Пушечный чугунъ третьяго нумера въ изломѣ зернистомъ и листоватомъ часто бываетъ темнѣе и имѣетъ меньше блеска, нежели простой чугунъ, котораго изломъ ровный и гладкій. Къ переплавкѣ въ отражательныхъ печахъ безъ примѣси чугуна нумера перваго или втораго не способенъ, потому что переходитъ въ чугунъ четвертаго нумера.

238. Чугунъ четвертаго нумера образуется въ доменной печи при недостаткѣ угольнаго вещества. Въ жидкомъ состояніи онъ имѣетъ цвѣтъ красный и тусклый; при выпускѣ изъ печи течетъ медленно, ибо не имѣетъ надлежащей жидкости; садится болѣе другихъ нумеровъ; въ серединѣ пробнаго слитка почти всегда бываетъ пустота, простирающаяся во всю длину; изломъ бѣлый, сложеніе листоватое.

Чугунъ четвертаго нумера не употребляется ни на

какую отливку, но изъ пушечнаго выдѣлываютъ желѣзо скорѣе и съ меньшимъ угаромъ, нежели изъ чугуна другихъ разборовъ. Въ отражательныхъ печахъ переплавляется не иначе, какъ съ примѣсью чугуна другихъ разборовъ и преимущественно съ первымъ нумеромъ; самъ по себѣ при переплавкѣ превращается въ *изгаръ*, — среднее ващество между чугуномъ и желѣзомъ.

239. Чугунъ каждаго изъ описанныхъ разборовъ имѣетъ своего вида шлакъ; по шлаку, текущему черезъ порогъ печи, и по перемѣнамъ, которымъ шлакъ во время плавки подвергается, опытный металлургъ можетъ судить о качествѣ чугуна, находящагося въ горнѣ, и о переходахъ его изъ одного нумера въ другой. Генералъ Армстронгъ подробно описываетъ эти шлаки. (Горн. журн. 1826, № 3, стр. 77—81).

Перейдемъ къ артиллерійскому металлу, изъ котораго отливаютъ для морской артиллеріи единороги, мортиры и нѣкоторыя малокалиберныя орудія.

240. Морицъ Мейеръ (Expériences sur la fabrication et durée des douches à feu, 1835) утверждаетъ, что до 1744 года въ составъ артиллерійскаго металла употребляли мѣдь, олово и цинкъ, и орудія отливали на сердечникъ посредствомъ сифона. Такъ во Франціи вскорѣ послѣ 30-ти лѣтней войны братья Келлеръ приняли слѣдующую пропорцію артиллерійскаго металла:

Мѣди	91,5
Олова	7,8
Цинку	9,7

На другихъ заводахъ употребляли:

Мѣди..............................86,0
Олова..............................11,1
Цинку 2,9

Всего.........100 частей.

Въ 1744 году литейный мастеръ Морицъ отмѣнилъ употребленіе цинка въ артиллерійскій металлъ и около этого же времени перестали отливать орудія на сердечникъ посредствомъ сифона.

До сихъ поръ положительно не доказано была ли основательная причина въ отмѣненіи цинка. Морицъ Мейеръ въ защиту тройственнаго сплава говоритъ, что старинныя мѣдныя орудія въ отношеніи прочности до сихъ поръ пользуются большою славою. Изломъ металла этихъ орудій имѣетъ яркій повсюду одинаковый цвѣтъ и плотную шороховатую поверхность; между тѣмъ у новѣйшихъ орудій изломъ металла имѣетъ тусклый неодинаковый цвѣтъ, и наздреватую гладкую поверхность. По его мнѣнію летучесть цинка не можетъ быть причиною отмѣненія этого металла, ибо такое неудобство легко отвратить. Изъ старинныхъ писателей, Морла также совѣтуетъ прибавлять въ артиллерійскій металлъ цинкъ, но сознается, что въ такомъ случаѣ труднѣе опредѣлить надлежащую пропорцію мѣди, олова и цинка. Ламартиліеръ (Reflexions sur la fabrication en général des bouches à feu, § 37) говоритъ, что цинкъ, соединяясь съ мѣдью, ни сколько не уничтожаетъ въ ней тягучесть и дѣлаетъ металлъ весьма твердымъ. Наконецъ наблюденія Дюсоссоя показали, что крѣпость артиллерійскаго металла не уменьшается коль скоро цинку прибавлено будетъ не болѣе 3%, но въ этомъ случаѣ металлъ скорѣе плавится и менѣе образуетъ раковинъ. Другіе, напротивъ, полагаютъ, что отъ прибавленія цинка орудія прочнѣе не дѣлаются, но угаръ при отливкѣ бываетъ значительнѣе.

241. Относительно сплава, состоящаго изъ мѣди и олова, также существуютъ различныя мнѣнія. Одни полагаютъ, что слишкомъ медленное охлажденіе вновь отлитаго орудія уменьшаетъ его прочность; другіе утверждаютъ совершенно противное, приписывая непрочность мѣдныхъ орудій быстрому охлажденію. По мнѣнію однихъ стѣны канала бываютъ тѣмъ болѣе тверды, чѣмъ болѣе содержутъ въ себѣ олова; другіе, напротивъ, думаютъ, что въ этомъ случаѣ орудіе скорѣе повреждается. Причину столь явныхъ противорѣчій должно приписывать ни чему другому, какъ недостатку свѣдѣній по части металлургіи. Обыкновенно судятъ о сплавѣ по количеству олова, положеннаго въ печь, не обращая никакого вниманія на то, сколько его сгорѣло и сколько за тѣмъ осталось въ орудіи. Говоря о химическомъ разложеніи металла, рѣдко упоминаютъ изъ какой части орудія взятъ образчикъ; между тѣмъ извѣстно, что пропорція олова въ стружкахъ, отдѣляемыхъ сверломъ, не одинакова съ пропорціею олова въ обточкахъ отъ винграда или отъ дульнаго возвышенія. Къ тому же мы никогда не получаемъ требуемаго сплава, ибо пропорція составныхъ его частей измѣняется отъ болѣе или менѣе скораго охлажденія разныхъ частей орудія и отъ другихъ причинъ, еще не изслѣдованныхъ.

242. Нельзя не согласиться съ Капитаномъ Мейеромъ (стр. 77), что сужденія наши объ артиллерійскомъ металлѣ, — о его тягучести, твердости и пропорціи составныхъ частей до тѣхъ поръ будутъ сбивчивы и невѣрны, пока не произведутъ опытовъ надъ орудіями, отлитыми въ теплыя формы, и не сдѣлаютъ тщательное химическое разложеніе, взявъ металлъ для образчиковъ отъ дула, цапфъ и тарельнаго пояса; на-

конецъ, пока не изслѣдуютъ какимъ образомъ распредѣляются составныя части металла при разныхъ способахъ охлажденія орудій.

Въ Германіи при разложеніи обточекъ и стружекъ, полученныхъ при отдѣлкѣ 10 ф. гаубицы, отлитой безъ сердечника въ земляную форму, оказались слѣдующіе результаты:

Въ тарельномъ поясѣ	9,68%	олова.
Въ каморѣ............	10,03	—
Въ дульномъ возвыш.	9,36	—
Въ дулѣ................	8,96	—

Изъ этого видно, что въ казенной части орудія, какъ внутри, такъ и по наружности, олова содержится болѣе, нежели въ дульной. Тоже самое оказалось при химическомъ разложеніи, сдѣланномъ во Франціи, ибо 4 ф. пушка имѣла олова въ казенной части 9%, въ вертлюжной 9,58, въ дульной 8,59. Кромѣ того изъ многочисленныхъ наблюденій извѣстно, что сверленіе мѣдныхъ орудій въ казенной части труднѣе, нежели въ дульной, — знакъ, что въ первой изъ нихъ олова содержится болѣе, нежели въ послѣдней.

Другіе, напротивъ, утверждаютъ, что на поверхности орудія олова находится болѣе, нежели внутри, и приводятъ слѣдующіе результаты химическаго разложенія металла, взятаго отъ 6 ф. пушки.

У дула	внутри..................	7,70%	олова.
	снаружи................	7,86	—
У тарельнаго пояса	внутри....	8,39	—
	снаружи...	8,50	—

243. Станемъ ли удивляться послѣ всего вышеизложеннаго, что пропорція мѣди и олова въ артиллерійскомъ металлѣ до сихъ поръ не опредѣлена и не изслѣдована надлежащимъ образомъ, когда мы имѣемъ

столь сбивчивыя понятія о свойствахъ этого сплава и когда изслѣдованія по этому предмету оказываются столь несовершенными, а результаты химическихъ разложеній столь противорѣчащими? Мы знаемъ только, что примѣсь олова въ металлъ орудій необходима, что одна мѣдь безъ примѣси олова слишкомъ мягка, тягуча и при остываніи образуетъ много раковинъ; все это ведетъ къ тому, что орудія скоро раздуваются и трескаются, а въ каналѣ являются логовища, выбоины и царапины; напротивъ того, отъ излишняго количества олова металлъ дѣлается хрупкимъ, менѣе тягучимъ и упругимъ. Но въ какой пропорціи олово должно входить въ артиллерійскій металлъ — этотъ вопросъ ожидаетъ обширныхъ и тщательныхъ опытовъ и всѣхъ пособій химіи, ибо ни опыты безъ строгаго химическаго анализа, ни анализъ безъ опытовъ никогда не приведутъ къ вѣрнымъ заключеніямъ.

Новѣйшія изслѣдованія показали, что въ артиллерійскомъ металлѣ одинъ атомъ олова соединяется только съ четырмя атомами мѣди, и что это химическое соединеніе смѣшивается съ остальною мѣдью механическимъ образомъ. Изъ этого видно, что однородность металла, а слѣдовательно и доброта его, зависятъ отъ болѣе или менѣе совершеннаго смѣшенія химическаго соединенія (мѣди и олова) съ избыткомъ мѣди; это же показываетъ съ какими затрудненіями сопряжено надлежащее изслѣдованіе пропорціи мѣди и олова въ артиллерійскомъ металлѣ, ибо механическое смѣшеніе зависитъ столько же отъ принятаго способа отливки, сколько отъ болѣе или менѣе скораго охлажденія орудія и отъ другихъ причинъ, ускользающихъ отъ наблюденія.

244. Въ Россіи, въ слѣдствіе опытовъ, произведенныхъ въ 1792 году по предложенію генерала Ме-

лисино, положено употреблять въ составъ артиллерiй-скаго металла на 1 пудъ красной штыковой мѣди 4 фунта англiйскаго прутоваго олова, или на 100 частей мѣди 10 частей олова. Сплавъ этотъ имѣетъ красноватый цвѣтъ, звучнѣе мѣди и олова и тверже ихъ; плавится легче мѣди, но несравненно труднѣе олова; меньше окисляется и менѣе ковокъ, чѣмъ мѣдь и олово, наконецъ тягучъ менѣе, чѣмъ мѣдь, и болѣе чѣмъ олово. Удѣльный вѣсъ его, по разысканiямъ генерала Маркевича 8,759.

Относительно удѣльнаго вѣса артиллерiйскаго металла вообще должно замѣтить, что онъ бываетъ болѣе средняго удѣльнаго вѣса мѣди и олова, изъ чего новѣйшiе химики заключаютъ, что эти металлы при взаимномъ соединенiи проницаютъ одинъ другой.

243. При отливкѣ орудiй изъ стараго артиллерiй-скаго металла нужно предварительно знать, сколько въ переплавляемыхъ орудiяхъ находится мѣди и олова. Самый вѣрный для этого способъ — химическое разложенiе, причемъ, какъ уже сказано выше (**242**), должно брать образчики металла отъ дула, цапфъ и тарельнаго пояса и выводить среднее число. Можно также количество мѣди и олова въ старомъ артиллерiйскомъ металлѣ узнавать: 1) по цвѣту пробныхъ кусковъ, отлитыхъ изъ мѣди и олова въ разныхъ содержанiяхъ, ибо чѣмъ краснѣе металлъ, тѣмъ менѣе въ немъ олова, а чѣмъ бѣлѣе, тѣмъ этого металла больше; 2) по степени твердости, причемъ помощiю молотка съ извѣстной высоты вгоняютъ въ металлъ старыхъ орудiй и пробныхъ слитковъ метчикъ и замѣчаютъ его углубленiе; въ этомъ случаѣ чѣмъ тверже окажется металлъ, тѣмъ болѣе въ немъ олова; 3) по степени тягучести, причемъ изъ кусковъ одинакого

объема, какъ стараго, такъ и образцоваго металла, вытягиваютъ проволоку и замѣчаютъ при какой длинѣ она порвется, и тогда наибольшая тягучесть покажетъ наименьшее количество олова; наконецъ 4) помощію звука, ибо чѣмъ металлъ звучнѣе, тѣмъ болѣе въ немъ олова. Очевидно, что всѣ эти способы не могутъ приводить къ точнымъ и опредѣлительнымъ заключеніямъ и должны быть замѣнены химическимъ анализомъ.

246. Непрочность мѣдныхъ орудій съ давнихъ поръ заставляетъ обращаться къ изысканію средствъ улучшить артиллерійскій металлъ, или замѣнить его другими сплавами; но всѣ опыты по этому предмету остались безуспѣшными. Скажемъ однако нѣсколько словъ о главнѣйшихъ попыткахъ.

Въ 1780 году Брежо надѣялся соединить мѣдь съ желѣзомъ, прибавляя къ нимъ цинкъ; но опыты въ большомъ видѣ не отвѣчали ожиданіямъ, ибо весь почти цинкъ сгорѣлъ, а желѣзо нисколько не соединилось съ мѣдью и осталось на подѣ печи; отлитая же при этомъ опытѣ 4 ф. пушка выдержала только 750 выстрѣловъ. Французскій химикъ Дарсе также старался соединить мѣдь съ желѣзомъ, но опыты были безуспѣшны.

Въ 1819 году по предложенію генерала Гогеля у насъ испытывали металлы изъ мѣди, желѣза и олова и мѣди, чугуна и олова, которые оказали чрезвычайную прочнэсть. Одна 18 ф. пушка, отлитая изъ смѣси мѣди, чугуна и олова, и имѣвшая стѣны на $^1/_4$ тонѣе обыкновенныхъ, выдержала безъ поврежденій 500 выстрѣловъ и отъ усиленныхъ зарядовъ не разорвалась; 12 ф. пушка, у которой стѣны были утонены сперва на $^1/_4$, а потомъ на $^1/_2$ положенной толщины, выдержала 2000 выстрѣловъ, и кромѣ едва замѣтнаго раз-

ширенія въ каналѣ, никакихъ поврежденій не оказала. Впрочемъ при химическомъ разложеніи этого сплава найдено, что онъ содержалъ въ себѣ отъ 2 до 3 процентовъ желѣза и ни сколько чугуна.

Опыты подполковника Дюсоссоя, который старался соединить мѣдь съ желѣзомъ, также не привели къ желаемой цѣли, ибо на поверхности орудія, отлитаго изъ этого сплава, оказалось множество раковинъ, изъ коихъ нѣкоторыя были столь глубоки, что доходили до самаго канала.

Наконецъ старались желѣзные и чугунные цилиндры съ готовыми каналами заливать мѣдью, но результаты опытовъ не отвѣчали ожиданіямъ, ибо въ желѣзныхъ каналахъ послѣ стрѣльбы оказывались логовища и выбоины, а чугунные отъ незначительнаго числа выстрѣловъ трескались.

Всѣ эти попытки приводятъ къ тому заключенію, что въ числѣ извѣстныхъ металловъ и сплавовъ самые лучшіе для артиллерійскихъ орудій суть чугунъ и артиллерійскій металлъ; но послѣдній, какъ сказано выше, ожидаетъ новыхъ наблюденій и опытовъ, основанныхъ на началахъ науки.

2. ЛИТЬЕ ОРУДІЙ.

247. Морскимъ артиллеристамъ нѣтъ надобности входить во всѣ подробности литейнаго дѣла; имъ достаточно знать главный ходъ работъ и вліяніе того или другаго способа отливки на качество самыхъ орудій. По этому бросимъ сперва общій взглядъ на выдѣлку орудій и потомъ войдемъ въ нѣкоторыя подробности относительно способовъ отливки чугунныхъ орудій.

Въ старину орудія отливали на сердечникъ, т. е. съ готовымъ каналомъ, въ которомъ случайныя неровности очищали гладильнымъ сверломъ. Главный недостатокъ этого способа отливки заключается въ слѣдующемъ: 1) Внутри орудія оказываются въ значительномъ числѣ раковины, свищи, рябины и ноздреватости; 2) отъ затрудненія, съ которымъ соединена прочная установка сердечника въ формѣ, орудія нерѣдко выходятъ съ косымъ каналомъ и отъ того стѣны не имѣютъ повсюду равной толщины; 3) сердечникъ отъ сильнаго жара нерѣдко гнется и тогда орудіе выходитъ съ кривымъ каналомъ.

По всѣмъ этимъ причинамъ съ 1744 года, по предложенію Женевскаго литейнаго мастера Морица, орудія отливаютъ глухими, т. е. безъ канала, который въ послѣдствіи высверливаютъ.

Въ наше время стали думать о возобновленіи стариннаго способа отливки, но опыты вовсе не подтвердили ожидаемыхъ выгодъ. Въ 1835, по предложенію французской службы капитана Тьери, на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ отлито было посредствомъ сифона три 24 ф. пушки, одна глухая и двѣ съ готовымъ каналомъ; но послѣднія за множествомъ раковинъ въ разныхъ мѣстахъ канала вовсе оказались негодными для употребленія на службѣ. Кромѣ того, очищеніе канала отъ коры и неровностей, по причинѣ твердости металла, сопряжено съ такими затрудненіями, что это одно дѣлаетъ отливку орудій съ готовымъ каналомъ вовсе неудобною. Отливка сифономъ, доставляетъ ту выгоду, что здѣсь металлъ поступаетъ въ форму и поднимается въ ней тихо, безъ брызговъ; но съ другой стороны выдѣлка орудій дѣлается болѣе сложною и дорогою.

Впрочемъ, какой бы способъ отливки принятъ ни

былъ, во всякомъ случаѣ выдѣлка орудіи заключаетъ въ себѣ слѣдующія главныя работы:

1) Формовку и установленіе формы въ литейномъ чанѣ.

2) Собственно отливку или выпускъ металла изъ печи въ форму.

3) Сверленіе, обточку и окончательную отдѣлку.

248. Форма для отливки орудія приготовляется въ чугунной опокѣ (футляры цилиндрическаго и коническаго вида), посредствомъ деревяннаго болвана или модели орудія. Для удобнѣйшей формовки, сушки и окончательной отдѣлки формы, модель орудія разрѣзана поперегъ на нѣсколько частей по числу колѣнъ опоки. Фиг. 149 (л. X) представляетъ наружный видъ чугунной опоки 36 ф. длинной пушки 1786 года; Фиг. 150 — разрѣзъ той же опоки съ наформованнымъ орудіемъ; *a* — чугунныя стѣны опоки; *b* — пространство между опокою и болваномъ, набитое землею; *c* — наформованная пустота, куда вливаютъ металлъ; *d* — чугунные скобы и клинья, посредствомъ которыхъ части опоки между собою соединяются; *e* — желѣзныя скобы, служащія для подъема и опусканія опоки.

Фиг. 151 — вертлюжная часть опоки сбоку.

Фиг. 152 — тоже, спереди.

Фиг. 153 — тоже, сзади.

Фиг. 154 и 155 — тоже сверху.

Формовка производится слѣдующимъ образомъ.

На деревянномъ помостѣ устанавливаютъ въ вертикальномъ положеніи первое колѣно опоки и, набивъ часть его землею, вставляютъ первое колѣно болвана, такъ, чтобъ его ось совпадала съ осью опоки; далѣе всыпаютъ въ опоку по немногу формовой земли, пред-

варительно просѣянной и надлежащимъ образомъ смоченной и размятой, и уколачиваютъ деревянными пестами вокругъ болвана. По окончаніи набивки, на первое колѣно опоки и модели ставятъ слѣдующія части опоки и болвана и набиваютъ землю тѣмъ же порядкомъ, и т. д. По окончаніи формовки орудія съ цапфами и прибыли (раструбъ верхней части формы), вынимаютъ изъ опоки болванъ, подправляютъ, гдѣ нужно, форму, смазываютъ ее бѣлилами и отвозятъ по частямъ въ сушильныя печи; когда же форма надлежащимъ образомъ высохнетъ, на что потребно не менѣе сутокъ, ее вывозятъ изъ печей, смазываютъ чернилами (толченый древесный уголь, разведенный на водѣ) для того, чтобъ формовая земля не приставала къ металлу орудія, и снова отвозятъ въ печи. Не задолго до отливки орудія, готовую форму отвозятъ въ литейный чанъ, устанавливаютъ части опоки одна на другую въ прежнемъ порядкѣ, т. е. винградъ и тарель въ самый низъ, а прибыль въ верхъ, и скрѣпляютъ ихъ въ закраинахъ, скобами и клиньями *d*, наблюдая, чтобъ составныя части формы пришли въ свои мѣста и притомъ были въ отвѣсномъ положеніи; въ противномъ случаѣ орудіе выйдетъ неравностѣнное, или съ черповинами и другими недостатками, смотря по большей или меньшей погрѣшности въ установкѣ формы.

249. Не задолго до выпуска металла изъ печи въ форму, дѣлаютъ песчаныя борозды отъ выпускнаго отверстія печи къ литейному двору (бассейнъ, въ которомъ скопляется выпускаемый металлъ) и отъ двора къ отверстію формы, послѣ чего нагрѣваютъ борозды раскаленнымъ углемъ.

Металлъ для отливки орудія можетъ быть приго-

товленъ или посредствомъ проплавки рудъ въ доменной печи, или помощію переплавки готоваго металла въ отражательныхъ печахъ, или наконецъ изъ тѣхъ и другихъ вмѣстѣ. Во всякомъ случаѣ, по доведеніи металла до надлежащей степени жидкости (одно изъ главныхъ условій успѣшной отливки чугунныхъ орудій), пробиваютъ замазанное глиною отверстіе печи и выпускаютъ металлъ, который стекаетъ по бороздамъ въ литейный дворъ и оттуда въ форму. По окончаніи отливки, поверхность металла въ прибыли закрываютъ отъ прикосновенія воздуха толстымъ слоемъ угля, и потомъ отъ времени до времени, по мѣрѣ осадки, доливаютъ въ прибыль, посредствомъ уполовника, жидкаго металла изъ вагранки. На Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ дознано, что посредствомъ такой доливки прибыли, орудіе выходитъ съ меньшимъ числомъ раковинъ. Мысль эта принадлежитъ извѣстному нашему практическому металлургу Кларку, отцу, и основана на томъ, что расплавленный металлъ, будучи вылитъ въ форму, охлаждается неравномѣрно, такъ, что ближайшая часть его къ стѣнамъ формы совершенно простываетъ, когда внутри массы онъ находится еще въ жидкомъ состояніи.

250. Отлитое орудіе оставляютъ въ чанѣ отъ однихъ до трехъ и четырехъ сутокъ, послѣ чего разнимаютъ опоку, обиваютъ формовую землю и отвозятъ орудіе къ рѣзному цеху, гдѣ отрѣзываютъ прибыль, обрубаютъ дульный квадратъ и хвостъ у винграда по коробкамъ станка, наваливаютъ орудіе на станокъ и приступаютъ къ сверленію канала.

Орудія, не имѣющія ни каморы, ни распала, высверливаются тремя сверлами; первое сверло не доходитъ до закругленія канала на 1 дюймъ, вторымъ

сверломъ, которое извѣстно подъ именемъ казенника, высверливаютъ полушарное дно, третьимъ сверломъ разсверливаютъ каналъ до надлежащаго калибра и потому его называютъ чистымъ. При сверленіи каронадъ употребляютъ шесть сверлъ: въ числѣ ихъ два первыхъ, казенникъ, два чистыхъ (для канала и каморы) и одно для распала.

Высверлинное орудіе, по осмотрѣ, поступаетъ сперва въ обточку и потомъ въ ручную отдѣлку для обрубки металла между цапфами, у прилива надъ запаломъ, у винграднаго уха и въ другихъ мѣстахъ, гдѣ орудіе не можетъ быть обточено; наконецъ просверливаютъ винградную дыру и запалъ и окончательно отдѣлываютъ прочія части.

Займемся теперь нѣкоторыми подробностями о способахъ отливки чугунныхъ орудій.

251. Выдѣлка чугунныхъ орудій до сихъ поръ представляетъ многія спорныя стороны. Такъ напримѣръ одни металлурги отдаютъ преимущество отливкѣ изъ доменныхъ печей; другіе признаютъ этотъ способъ весьма невѣрнымъ и предпочитаютъ ему отливку изъ отражательныхъ печей; третьи не придаютъ никакой важности ни тому, ни другому способу и отливаютъ орудія какъ пріидется. По этому необходимо войти въ нѣкоторыя подробности относительно качества и богатства желѣзныхъ рудъ, устройства и употребленія литейныхъ печей и вліянія разныхъ способовъ отливки на качества самыхъ орудій. Тогда спорныя стороны выяснятся сами собою и въ послѣдствіи послужатъ исходною точкою къ рѣшенію весьма важнаго современнаго вопроса о пробѣ чугунныхъ орудій.

232. Выше сказано уже, что въ Россіи только одинъ Олонецкій чугунъ совершенно годенъ на отливку орудій. Металлъ этотъ добывается на двухъ Олонецкихъ заводахъ, на Александровскомъ, находящемся въ Петрозаводскѣ, и на Кончозерскомъ, лежащемъ при Кончъ-озерѣ въ 45 верстахъ отъ Петрозаводска; но орудія отливаютъ исключительно на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ.

Отливка орудій на этомъ заводѣ началась и въ нѣкоторой степени усовершенствовалась при Петрѣ Великомъ. Въ его время уже знали, что не всѣ Олонецкія желѣзныя руды одинаковаго качества, и что для выплавки лучшаго металла необходимо смѣшивать ихъ между собою, т. е. трудноплавкія съ легкоплавкими и богатыя съ бѣдными. Не извѣстно въ какой пропорціи производилось въ то время это смѣшеніе, но тогдашнее состояніе литейнаго искуства было довольно удовлетворительное, ибо по словамъ директора Петровскихъ (нынѣ Олонецкихъ) заводовъ, Полковника Генина, изъ тысячи опробованныхъ орудій разрывалось не болѣе трехъ. Въ 1794 году извѣстный Англійскій металлургъ Гаскойнъ устроилъ Олонецкіе заводы по лучшимъ образцамъ и поставилъ ихъ въ уровень съ тогдашнимъ состояніемъ литейнаго искуства. Гаскойнова система фабрикаціи, за исключеніемъ незначительныхъ перемѣнъ, продолжается до сихъ поръ.

233. Олонецкіе заводы имѣютъ до 150 желѣзныхъ рудниковъ, но для разработки назначается каждогодно не болѣе 40; количество добываемой руды также неодинаково, ибо это зависитъ отъ болѣе или менѣе значительныхъ нарядовъ. Руды не всѣ одинаково богаты и не всѣ даютъ металлъ одинаковой доброты. Ихъ

раздѣляютъ по мѣсторожденію на болотныя и озерныя, по качеству на пушечныя и снарядныя, или простыя. Болотныя руды на отливку орудій негодятся; онѣ состоятъ изъ водянистаго окисла желѣза въ соединеніи съ кремнеземомъ и глиноземомъ; содержутъ иногда окислъ марганца и нерѣдко фосфорную кислоту въ значительномъ количествѣ, или фосфорно-кислое желѣзо; въ проплавку идутъ большею частію необожженныя, но металлъ даютъ слабый. Озерныя руды состоятъ изъ водянистаго окисла желѣза съ кремнистою землею; руды эти по количеству выплавляемаго металла весьма разнообразны; но тѣ изъ нихъ, которыя не содержутъ въ себѣ вредныхъ примѣсей, даютъ металлъ превосходной доброты. Количество металла, добываемаго изъ рудъ, зависитъ отъ хода плавки; при благопріятныхъ обстоятельствахъ болотныя руды даютъ до 35%, озерныя отъ 35 до 45%.

Пушечныя руды бываютъ трудноплавкія и легкоплавкія, но металлъ получается изъ тѣхъ и другихъ лучшей доброты; смѣшиваютъ ихъ между собою для удобнѣйшей плавки. При хорошемъ ходѣ печи трудноплавкихъ рудъ идетъ въ засыпь больше, при разстроенномъ меньше, и какъ ходъ доменной печи можетъ измѣняться въ теченіе сутокъ нѣсколько разъ, о чемъ сказано ниже, то и пропорція составныхъ частей засыпи, т. е. количество тѣхъ и другихъ рудъ, уголья и флюса (известь) не можетъ быть постоянною. Въ этомъ случаѣ наука не указала никакого постояннаго закона и металлурги повсюду руководствуются однимъ навыкомъ и мѣстными принаровленіями. Достойно замѣчанія, что и въ Швеціи выплавка металла не подведена подъ правила; рабочіе журналы Шведскихъ заводовъ показываютъ, что въ 1780 году употребляли тамъ руды того же каче-

ства и смѣшивали ихъ между собою точно такъ, какъ и теперь, т. е., не наблюдая при составленіи засыпи никакихъ постоянныхъ правилъ; со всѣмъ тѣмъ литейное искуство въ Швеціи находится на высшей степени совершенства.

Вотъ лучшія Олонецкія желѣзныя руды:

Пушечныя.

1) Равангорская, въ 95 верстахъ отъ Петрозаводска.
2) Унасозерская, въ 105 — — —
3) Видозерская, въ 130 — — —
4) Лобозерская, въ 130 — — —
5) Сольдозерская, въ 130 — — —
6) Тумасозерская, въ 135 — — —
7) Мегріозерская, въ 150 — — —
8) Воттозерская, въ 160 — — —
9) Унатозерская въ 195 — — —

Снарядныя.

10) Деревзиская въ 22 верстахъ отъ Петрозаводска.
11) Пялозерская въ 70 — — —
12) Чагозерская въ 95 — — —

Руды, поступающія въ переплавку, должны быть чисты, сухи и въ мелкихъ кускахъ; съ этою цѣлью ихъ предварительно промываютъ, провѣтриваютъ, обжигаютъ и разбиваютъ въ мелкіе куски.

254. Для отливки орудій употребляютъ два рода печей—доменныя и самодувныя, или отражательныя; главное отличіе между этими печами состоитъ въ томъ, что въ первыхъ проплавляемые руды и металлъ находятся въ одномъ мѣстѣ съ топливомъ, а въ послѣднихъ металлъ лежитъ отдѣльно отъ топлива, и притомъ печи этого рода служатъ собственно для переплавки готоваго металла, а руды въ нихъ не плавятся. Небольшія круглыя печи, похожія устройствомъ

на доменныя, и извѣстныя подъ именемъ вагранокъ, служатъ для отливки снарядовъ и всякихъ мелкихъ вещей; въ вагранкахъ обыкновенно переплавляютъ крошье (чугунъ въ стружкахъ, обточкахъ и осѣчкахъ) съ примѣсью рудной сыпи.

Фиг. 145 и 146 (л. X) представляютъ вертикальный и поперечный разрѣзы прежнихъ доменныхъ печей, фиг. 147 и 148 вертикальный и поперечный разрѣзы вновь построенныхъ печей на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ.

a — корпусъ, или кожухъ печи.
b — чугунныя связи.
c — рабочіе своды.
d — фурменные своды.
e — душники.
f — шахта.
h — заплечики.
i — горнъ.
k — фурмы.
l — порогъ.
o — пространство, наполненное пескомъ.
p — выпускное отверстіе.
r — труба.
s — чугунныя воздухопроводныя трубы.
t — сопло.

Главное различіе между этими двумя печами состоитъ въ слѣдующемъ. Въ прежнихъ печахъ горнъ имѣлъ видъ усѣченной четырехъ-сторонной пирамиды, обращенной вершиною къ лещади и имѣлъ одну только фурму; заплечики склонялись подъ 45°; печная шахта имѣла распаръ и представляла усѣченный конусъ, расположенный основаніемъ къ заплечикамъ; бока этого конуса составляли кривую линію, вышина всей печи 30 футовъ.

Постоянныя наблюденія за ходомъ доменной плавки показали, что печь эта не вполнѣ удовлетворяла главнѣйшія условія плавки — правильный ходъ работы, выгодное добываніе металла на извѣстное количество угля, и кромѣ того скоро засаривалась, въ особенности горнъ и заплечики. По этой причинѣ въ 1842 и 1843 годахъ двѣ изъ прежнихъ печей перестроены по новому чертежу: цилиндрическая шахта, крутые подъ 70° заплечики, круглый горнъ съ двумя фурмами (фиг. 147 и 148) измѣнили прежній видъ печи, а съ нимъ измѣнились порядокъ засыпки рудъ и результатъ плавки, что видно изъ слѣдующаго сравненія.

Въ 1843 году прежняя печь была въ ходу 185 сутокъ, причемъ проплавлено рудъ 749 пудовъ, выплавлено чугуна 217$^3/_4$ пудовъ въ сутки; вновь построенная была въ ходу 222 сутокъ, причемъ проплавлено рудъ 991$^3/_4$ пуд., выплавлено чугуна 304$^1/_2$ пуд. въ сутки.

Различіе между двумя вновь построенными печами состоитъ въ нѣкоторыхъ размѣреніяхъ, и притомъ въ печи, устроенной въ 1843 году, уголъ заплечиковъ вмѣсто 70° сдѣланъ въ 75° и фурмы установлены въ разныхъ горизонтахъ, — послѣднее оказалось безполезнымъ.

При засыпкѣ доменной печи поступаютъ слѣдующимъ образомъ:

1) Очищаютъ горнъ отъ золы и мусора, наполняютъ пространство печи до вышины темпеля дровами и зажигаютъ ихъ; потомъ, когда дрова разгорятся, закрываютъ отверстіе подъ темпелемъ чугунною доскою и замазываютъ ее глиною.

2) На горящія дрова, чрезъ колошникъ, сыплютъ небольшими количествами уголь, давая ему каждый разъ разгорѣться, и коль скоро печь наполнится уг-

лемъ, то въ засыпь угля начинаютъ прибавлять небольшое количество руды и флюса.

3) По прошествіи трехъ или четырехъ сутокъ, когда чугунъ дойдетъ до горна, очищаютъ горновой ящикъ, укрѣпляютъ порогъ и темпельную доску, очищаютъ фурму и смазываютъ ее огнеупорною глиною, послѣ чето приводятъ въ дѣйствіе мѣха; далѣе, при хорошемъ ходѣ печи, начинаютъ увеличивать рудную сыпь, и когда горновой ящикъ наполнится чугуномъ, то послѣдній выпускаютъ чрезъ особое отверстіе.

Во время хода доменной печи совершается слѣдующій процессъ. Руды, забрасываемыя въ колошникъ, по разгоряченіи своемъ, отдѣляютъ изъ себя пары, которые разлагаются и образуютъ углеводородный гасъ и другія соединенія; далѣе металлъ начинаетъ мало-по-малу возстановляться, причемъ кислородъ его соединяется съ углеродомъ; наконецъ, возстановленный металлъ доходитъ до горна, гдѣ отъ сильнаго притока вдуваемаго воздуха расплавляется вмѣстѣ съ землями и поступаетъ въ ящикъ, причемъ чугунъ по причинѣ бо̀льшаго удѣльнаго вѣса, помѣщается на днѣ, а земли, превратясь въ шлакъ (стекловидное вещество), плаваютъ сверху.

Доменная печь достигаетъ полной сыпи не ранѣе трехъ недѣль, считая отъ задувки. Коль скоро шлаки довольно густы и не выносятъ съ собою сыраго товара (руды) и въ горнѣ свободно, наконецъ ежели колоши или засыпи спускаются равномѣрно, то ходъ печи почитается хорошимъ.

На Олонецкихъ заводахъ при выплавкѣ пушечнаго чугуна въ прежнихъ печахъ въ полную засыпь обыкновенно употребляли:

Руды............отъ 8 до $10^1/_2$ пудовъ.
Угля.............$^1/_4$ короба ($116^2/_3$ куб. фута).
Флюсу...........отъ 12 до 16 фунтовъ.

Кромѣ того при хорошемъ ходѣ печи въ засыпь прибавляли крошья или негодныхъ снарядовъ отъ 5 до 15 ф. При растроенномъ положеніи печи уменьшали количество руды и увеличивали засыпь флюса.

Во вновь построенныхъ печахъ рудная колоша удвоена, именно: въ засыпку полагается $^1/_2$ короба угля и отъ 16 до 23 пуд. руды.

255. Въ отражательныхъ печахъ огонь поддерживается непрестаннымъ теченіемъ свободнаго воздуха сквозь всю печь въ дымовую трубу, и металлъ, который, какъ сказано выше, помѣщается отдѣльно отъ топлива, расплавляется прикосновеніемъ къ нему жара.

Фиг. 156 представляетъ горизонтальный разрѣзъ отражательной печи, устроенной па Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ.

Фиг 157 — вертикальный разрѣзъ той же печи.

Фиг. 158 — наружный видъ той же отражательной печи съ боку.

a) Жаровая туша, въ которой, на желѣзной рѣшеткѣ, сквозь отверстіе b, помѣщается топливо.

c) Плавильникъ или возвышенное мѣсто пода, на который чрезъ особое отверстіе, закрываемое желѣзною заслонкою, нагружается металлъ.

d) Вьюшка, посредствомъ которой увеличиваютъ или уменьшаютъ стремленіе воздуха.

e) Дымовая труба.

f) Отверстіе, посредствомъ котораго расплавленный металлъ выпускаютъ изъ печи въ форму.

Олонецкій Александровскій заводъ имѣетъ четыре

отражательныя печи, которыя расположены такимъ образомъ, что могутъ быть пущены въ дѣйствіе для отливки большаго орудія всѣ вдругъ. Въ 1835 при отливкѣ 24 ф. пушки сифономъ во всѣ четыре печи было нагружено чугуна до 360 пудовъ, который въ продолженіе трехъ часовъ расплавился совершенно.

Фиг. 159 и 160 изображаютъ одну изъ вагранокъ, устроенныхъ на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ, съ воздухонагрѣвательнымъ снарядомъ; послѣдній, по новости своей, заслуживаетъ особеннаго вниманія.

256. Извѣстно, что холодный воздухъ, вдуваемый мехами въ домны и вагранки, значительно уменьшаетъ степень жара и отъ того потребляется излишнее количество топлива и металлъ не доходитъ до надлежащей жидкости, особенно въ вагранкахъ. Невыгоды эти устранены посредствомъ вдуванія въ печь горячаго воздуха.

Въ 1835 году на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ этотъ способъ плавки былъ первый разъ приложенъ къ большой вагранкѣ. Приспособленіе было сдѣлано весьма простое. Въ обыкновенную печь, поставленную рядомъ съ плавильною, вмазанъ чугунный цилиндръ, въ который поступалъ вдуваемый мехами холодный воздухъ. Приведя въ дѣйствіе вагранку, затапливали и воздухонагрѣвательную печь; цилиндръ, раскалившись, нагрѣвалъ поступающій въ него воздухъ, который проходилъ потомъ особою трубою въ плавильную печь.

Первые опыты плавки не обѣщали никакой выгоды; но въ послѣдствіи сдѣланы были незначительныя перемѣны въ устройствѣ воздухонагрѣвательной печи и тогда результаты плавки оказались самые удовлетворительные. Кромѣ того, что однимъ и тѣмъ же

количествомъ топлива выплавлялось металла болѣе чѣмъ вдвое, чугунъ выходитъ гораздо жиже, что для отливки вещей весьма важно и чего при обыкновенномъ дѣйствіи вагранки ни коимъ образомъ не возможно достигнуть.

257. Мы уже видѣли, что собственно выплавка чугуна или плавка рудъ въ большомъ количествѣ производится въ доменныхъ печахъ. Ходъ этихъ печей можетъ измѣняться отъ воздушныхъ перемѣнъ, отъ слишкомъ сильнаго или неравномѣрнаго дѣйствія меховъ, отъ сыраго угля и руды. Первому изъ этихъ вліяній подвержены всѣ вообще доменныя печи; второму тѣ изъ нихъ, въ которыхъ воздуховдувательныя машины приводятся въ дѣйствіе водою, какъ на Олонецкихъ заводахъ; третье вліяніе, по невниманію рабочихъ людей, также неизбѣжно, не смотря на дѣятельный надзоръ со стороны заводскаго начальства. Между тѣмъ при каждомъ изъ этихъ случаевъ хорошія руды могутъ давать дурной металлъ или не того разбора, какой нуженъ. Такъ между многими сотнями пробныхъ кусковъ, отлитыхъ вмѣстѣ съ орудіями, встрѣчается чугунъ разныхъ нумеровъ, тогда какъ на отливку орудій совершенно годенъ только сѣрый, извѣстный подъ именемъ № 2. Кромѣ того растроенный ходъ плавки, производя переходъ металла изъ одного состоянія въ другое, бываетъ причиною, что количество металла въ горнѣ не всегда бываетъ пропорціонально количеству и богатству проплавленныхъ рудъ. Литейные мастера очень хорошо это знаютъ и дѣлаютъ съ своей стороны все, чтобы наполнить форму орудія лучшимъ металломъ, но не всегда въ этомъ успѣваютъ. Обыкновенно они передъ самымъ выпускомъ чугуна въ форму орудія справляются о количе-

ствѣ проплавленныхъ рудъ и потомъ однимъ взглядомъ на шлакъ и на расплавленный металлъ опредѣляютъ его качество и количество. Ежели о такомъ способѣ оцѣнки судить по многочисленнымъ пробнымъ слиткамъ, которые обыкновенно хранятся при заводахъ, то онъ далеко не удовлетворителенъ, и хотя лучшаго нѣтъ, а можетъ и не будетъ, однако здѣсь важно то, что это всегда бываетъ такъ, а не иначе, ибо главное дѣло состоитъ въ рѣшеніи вопроса: можно ли изъ доменныхъ печей всякой разъ получать лучшій металлъ и въ требуемомъ количествѣ? и мы видимъ, что это не возможно.

258. Есть однако средство получать потребное количество самаго лучшаго металла при переплавкѣ его въ отражательныхъ печахъ. Средство это состоитъ въ смѣшеніи чугуна N° 1 и 2 въ извѣстной пропорціи (на двѣ части N° 1 одну часть N° 2) и оно до такой степени вѣрно, что при соблюденіи всѣхъ условій въ выборѣ и смѣшеніи металла и въ ходѣ плавки, едва ли можно когда впасть въ ошибку. Здѣсь не встрѣчается никакихъ постороннихъ вліяній, которыя могутъ измѣнять результатъ плавки, какъ бываетъ въ доменныхъ печахъ, и гдѣ это неизбѣжно. Ежели взять въ смѣшеніе самаго лучшаго чугуна того и другаго разбора и въ надлежащей пропорціи, ежели печь исправна и топливо хорошее, какъ напримѣръ отборные сухіе дрова, ежели наконецъ тщательно будутъ наблюдать за ходомъ плавки и вовремя выпустятъ металлъ, то онъ будетъ самый лучшій, того именно разбора, какой получить желали. Всѣ эти условія такъ просты, такъ удобоисполнимы, что металлъ, получаемый изъ отражательныхъ печей, можетъ выдерживать химическую повѣрку въ тожествѣ съ лучшимъ обрасцовымъ

металломъ, и нѣтъ такой грубой ошибки со стороны рабочихъ людей, которая привела бы къ исключеніямъ изъ этого общаго правила. Извѣстно, что чугунъ есть соединеніе желѣза съ углеродомъ: чтобы получить лучшій металлъ, нужно знать пропорцію смѣшенія чугуновъ перваго и втораго нумера, и эта пропорція едва ли не вполнѣ достигается посредствомъ описаннаго здѣсь способа.

Нѣкоторые металлурги полагаютъ, что отражательныя печи не могутъ доводить металлъ до той степени жидкости, до какой доходитъ онъ въ доменныхъ печахъ, но это мнѣніе не доказано и даже никогда не было изслѣдовано научнымъ образомъ, а между тѣмъ опыты показываютъ, что ежели на расплавку чугуна извѣстныхъ разборовъ, взятыхъ въ надлежащей пропорціи, употребить лучшее топливо, какъ это было въ 1835 году на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ, при отливкѣ орудій сифономъ по способу Капитана Тьери, то и въ отражательныхъ печахъ металлъ доходитъ до высшей степени жидкости. Будь это иначе, заводъ конечно воспользовался бы преимуществомъ доменныхъ печей и не отступилъ бы отъ программы, въ которой именно сказано было, что металлъ долженъ быть доведенъ до высшей степени жидкости.

259. До сихъ поръ говорено о доменныхъ и отражательныхъ печахъ въ отношеніи выплавки и переплавки металла; посмотримъ теперь, какое вліяніе производятъ тѣ и другія печи на отливку орудій. Выше сказано, что количество металла, какое слѣдовало бы получить изъ доменныхъ печей, судя по количеству и богатству проплавленныхъ рудъ, никогда не можетъ быть опредѣлено вѣрно; здѣсь слѣдуетъ присовокупить, что орудія выходятъ иногда изъ формы

недолитыя до прибыли, до цапфъ и ниже, единственно потому, что въ горнѣ доменной печи не оказалось металла въ такомъ количествѣ, какъ расчитывали и сколько было нужно для наполненія формы. Опытные литейные мастера большею частію предвидятъ такіе случаи и стараются предупредить ихъ изготовленіемъ въ литейномъ чанѣ нѣсколькихъ формъ разной величины, съ тѣмъ, чтобъ отлить орудіе малое, коль скоро нельзя получить большаго; но и здѣсь нѣтъ ничего вѣрнаго и притомъ встрѣчаются слѣдующія невыгоды. Приготовленныя формы, въ ожиданіи благопріятнаго хода доменной печи, нерѣдко остаются въ чанѣ по нѣскольку дней и отъ того простываютъ, дѣлаются совершенно холодными и сырѣютъ, а теорія и практика литейнаго искуства требуютъ совершенно противнаго. Кромѣ того, излишнія формы стѣсняютъ литейны чанъ, тѣснота заставляетъ вынимать орудія изъ чана преждевременно, что̀ также вредно, ибо постепенное и медленное охлажденіе металла необходимо для его прочности.

На Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ орудія обыкновенко остаются на мѣстѣ отливки 24 часа, — 12 часовъ въ опокѣ и 12 въ формовой землѣ, послѣ чего вывозятъ ихъ на открытый дворъ; но въ 1835 году при испытаніи способовъ отливки, орудія оставались въ опокѣ трое сутокъ.

Всѣ исчисленныя здѣсь невыгоды отливки орудій изъ доменныхъ печей производятъ трату топлива и металла, увеличиваютъ бракъ и во всякомъ случаѣ возбуждаютъ сомнѣніе въ доброкачественности орудій, которое составляетъ главную причину сильной пробы.

260. Напротивъ того удовлетворительные и тожественные результаты, получаемые при переплавкѣ чу-

гуна въ отражательныхъ печахъ, даютъ полную возможность отливать орудія безъ всѣхъ тѣхъ неудобствъ и потерь, какими сопровождается отливка изъ доменныхъ печей. Слѣдуетъ только отобрать чугунъ № 1 и 2 лучшей доброты, взять каждаго разбора извѣстное количество (**258**), хорошо расплавить и вовремя выпустить въ хорошо приготовленную форму; тогда навѣрное можно получить безпорочное орудіе по добротѣ металла. Нѣтъ сомнѣнія, что неудачныя отливки и здѣсь могутъ быть, разумѣется очень рѣдко; но совсѣмъ отъ другихъ причинъ, напримѣръ отъ нечаяннаго засоренія формы, башмака, и т. п.

Мы уже видѣли, что посредствомъ отражательныхъ печей можно доводить чугунъ до высшей степени жидкости, слѣдовательно и въ этомъ отношеніи доменныя печи не имѣютъ преимущества, и еслибъ для отливки орудій принять исключительно отражательныя печи, то все излишество расходовъ состояло бы въ топливѣ, потребномъ на переплавку металла, и въ угарѣ; но эта потеря ничтожна, если принять въ расчетъ: 1) что изъ отражательныхъ печей всегда можно отливать орудія того самаго рода и калибра, какія по наряду болѣе нужны и притомъ въ сухую и теплую форму; 2) что орудія всегда будутъ отлиты изъ самаго лучщаго металла, слѣдственно Правительство будетъ отчасти обеспечено относительно ихъ прочности; 3) что съ металломъ лучшей доброты неразлучна буквальная безпорочность орудія въ отношеніи наружной чистоты, ибо хорошій металлъ въ расплавленномъ состояніи всегда бываетъ жидокъ, а по охлажденіи мягокъ, слѣдовательно въ первомъ случаѣ хорошо наполняетъ форму, въ послѣднемъ удобенъ къ сверленію, обточкѣ и рѣзбѣ, наконецъ 4) что здѣсь не можетъ быть недоливовъ и другихъ разорительныхъ случаевъ, отъ

которыхъ ущербъ заводовъ доходитъ нынѣ до 10% и даже болѣе.

261. При обыкновенномъ порядкѣ отливки изъ отражательныхъ печей, какъ уже сказано, также выходятъ иногда орудія съ разными недостатками и даже сомнительнаго качества, но этого не случается тамъ, гдѣ обращаютъ на весь ходъ литья надлежащій надзоръ и не пренебрегаютъ никакими мелочами. Въ 1835 году на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ изъ отражательныхъ печей отлито было для испытанія три 24 ф. пушки, двѣ посредствомъ сифона и одна обыкновеннымъ способомъ, и къ чести этого завода должно сказать, что едвали гдѣ нибудь отливали орудія болѣе совершенныя въ отношеніи доброты металла. При этомъ случаѣ для формовки употреблена хорошо приготовленная земля, форма отработана, поставлена въ сушильню, смазана, спущена въ чанъ и установлена съ особеннымъ стараніемъ и вовремя; металлъ взятъ двухъ разборовъ лучшей доброты и въ извѣстномъ содержаніи (**258**), расплавленъ хорошимъ топливомъ, при непрестанномъ наблюденіи за ходомъ плавки, выпущенъ вовремя и наконецъ орудіе оставалось въ чанѣ до 4 сутокъ. Результатъ былъ тотъ, что пушка отлитая обыкновеннымъ способомъ, вышла изъ окончательной отдѣлки безпорочною и въ такой чистотѣ по наружности, до какой едва ли доходило когда искуство. Нѣтъ надобности доказывать, что послѣднее достоинство отнюдъ не составляетъ безполезную роскошь; напротивъ, оно служитъ лучшимъ удостовѣреніемъ въ прочности орудія, ибо всегда бываетъ слѣдствіемъ неизмѣннаго свойства чугуна: хорошій чугунъ хорошо наполняетъ форму, и обратно.

Отливка орудій посредствомъ отражательныхъ пе-

чей, кромѣ исчисленныхъ здѣсь выгодъ, которыя вполнѣ вознаграждаютъ за потерю топлива и за угаръ при переплавкѣ металла, можетъ привести къ результатамъ несравненно важнѣйшимъ, именно, къ отмѣнѣ нынѣшней сильной пробы, что̀ при отливкѣ орудій изъ доменныхъ печей совершенно невозможно и даже вредно, какъ для артиллеріи, такъ и для самыхъ успѣховъ литейнаго искуства.

Наконецъ слѣдующіе факты яснѣе всего говорятъ въ пользу отражательныхъ печей. Съ 1794 по 1835 годъ, изъ доменныхъ печей отлито 4997 пушекъ отъ 12 до 36 ф. включительно; при пробѣ разорвалось 125 или 25 на тысячу; изъ отражательныхъ печей въ продолженіе того же времени отлито 975 пушекъ тѣхъ же калибровъ; при пробѣ разорвалось только двѣ.

262. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что каждый пушечный заводъ долженъ имѣть свой способъ отливки, основанный на свойствѣ рудъ и на другихъ мѣстныхъ требованіяхъ. Полезное въ Швеціи можетъ быть вредно во Франціи и безполезно у насъ; ежели въ Швеціи изъ доменныхъ печей отливаютъ орудія превосходнаго качества, а въ Россіи хорошія и посредственныя; то изъ этого не слѣдуетъ еще, что мы можемъ улучшить свой способъ, подражая принятому въ Швеціи порядку. Точно такъ же не слѣдовало бы намъ отливать орудія изъ отражательныхъ печей по тому только, что это принято нынѣ въ Англіи, во Франціи, въ Голландіи и въ другихъ государствахъ, еслибъ собственныя наши наблюденія не показали, что этотъ способъ дѣйствительно имѣетъ неоспоримое преимущество передъ отливкою изъ доменныхъ печей. Въ Швеціи дознано, что отражательныя печи ни сколько не лучше доменныхъ, и отражательныя печи на

отливку орудій тамъ не употребляются; у насъ опыты и наблюденія говорятъ въ пользу отражательныхъ печей и мы должны принять эти печи и вовсе отказаться отъ доменныхъ.

Выше доказано множествомъ неоспоримыхъ доводовъ, что при нынѣшней системѣ фабрикаціи ни изъ доменныхъ, ни изъ отражательныхъ печей нельзя навѣрное получать орудія вполнѣ удовлетворительныя, какъ по добротѣ металла, такъ и въ отношеніи чистоты наружной отдѣлки, и что это возможно только тогда, когда отливка будетъ производиться при соблюденіи извѣстныхъ условій и исключительно изъ отражательныхъ печей. Условія эти касаются слѣдующихъ главныхъ предметовъ:

1) Предварительная сортировка и смѣшеніе чугуна.
2) Изготовленіе формы.
3) Расплавка металла.
4) Выпускъ металла или собственно отливка.
5) Охлажденіе орудія.

263. Коль скоро принято будетъ за постоянное правило отливать орудія изъ отражательныхъ печей, то плавку рудъ, или собственно добываніе чугуна, необходимо принаравливать такъ, чтобъ металлъ выходилъ тѣхъ самыхъ разборовъ, какіе на этотъ предметъ нужны, именно № 1 и 2, которые, будучи смѣшаны въ извѣстной пропорціи (**258**) и переплавлены въ отражательной печи, выходятъ чугуномъ втораго нумера лучшей доброты. Но чтобъ при опредѣленіи качествъ чугуна первой плавки не полагаться на одну опытность заводскихъ чиновниковъ, полезно было бы установить на этотъ предметъ предварительную пробу. Для этого должно, во-первыхъ, опредѣлить размѣренія пробныхъ чугунныхъ брусковъ, во-вторыхъ, най-

ти помощію многочисленныхъ и тщательныхъ опытовъ средній грузъ, какой могутъ выдерживать чугуны 1 и 2 нумера лучшихъ разборовъ, и въ-третьихъ, составить инструкцію, изложивъ въ ней весь порядокъ пробы чугуна посредствомъ узаконенныхъ брусковъ.

Въ 1835 году на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ испытывали крѣпость чугуна такимъ образомъ: брусокъ длиною въ 2 фут. $11\frac{1}{2}$ дюйм., въ квадратѣ поперечнаго разрѣза $1\frac{1}{4}$ дюйма, клали концами на опорныя точки между двумя столбами и къ серединѣ бруска привѣшивали грузъ. Вотъ результаты опытовъ:

a) Брусокъ изъ снаряднаго или простаго чугуна лопнулъ при 36 пуд. 35 фунт.; отъ 32 пуд. погнулся на 0,218 дюйма.

b) Брусокъ изъ чугуна № 2, отлитый изъ доменной печи, лопнулъ при 50 пуд. 33 фунт.; отъ 49 пуд. 33 ф. погнулся на 0,718 дюйма.

c) Брусокъ изъ чугуна № 2. отлитый изъ отражательной печи, лопнулъ при 51 пуд. 33 ф.; отъ 49 пуд. 33 ф. погнулся на 0,75 дюйма.

И такъ, всякой разъ, когда окажется, что выплавленный металлъ близко или совершенно подходитъ къ образцамъ лучшаго чугуна № 1 или № 2, должно въ одно время съ выпускомъ его въ слитки отливать и узаконенные пробные бруски, а по совершенномъ охлажденіи ихъ пробовать по установленной на этотъ предметъ инструкціи. Металлъ, выдержавшій узаконенную пробу, складывать въ особомъ хранилищѣ и отпускать по мѣрѣ надобности для отливки орудій изъ отражательныхъ печей. Полезно также результаты пробы вносить въ рабочій журналъ, показывая какого разбора оказался металлъ, въ какомъ количествѣ и какой выдержалъ грузъ.

264. Ежели хотимъ получить хорошую форму для отливки орудія, то необходимо, во-первыхъ, хорошо приготовить формовую землю, во-вторыхъ, имѣть исправную опоку и болванъ или модель орудія, въ-третьихъ, тщательно наформовать, высушить и окончательно отдѣлать форму. Первое изъ этихъ условій, именно въ отношеніи формовой земли, удовлетворить не трудно, ибо въ этомъ матеріялѣ нѣтъ недостатка, стало-быть нѣтъ и причинъ употреблять дурную землю вмѣсто хорошей. Опока и болванъ и теперь въ хорошемъ состояніи. Что касается до формовки, то этотъ предметъ не всегда удовлетворяетъ изложеннымъ выше требованіямъ по невнимательности цеховыхъ и рабочихъ, которые, говоря вообще, не придаютъ большой важности тщательной отработкѣ формы. Между тѣмъ извѣстно, что ежели форма не плотно и неравномѣрно набита, небрежно подправлена, не въ пору вывезена изъ сушильни, не въ мѣру смазана, то черновины, язвины, даже свищи и раковины неизбѣжны.

265. Первое условіе удовлетворительной расплавки металла состоитъ въ устройствѣ печи по всѣмъ законамъ науки и сообразно съ новѣйшими усовершенствованіями по этому предмету (см. Cours sur le service des officiers d'artillerie dans les fonderies). Условіе это требуетъ иногда значительныхъ издержекъ, но за то встрѣчается довольно рѣдко. На Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ отражательныя печи со временъ Гаскойна (1794) остаются въ устройствѣ своемъ безъ всякой перемѣны, но онѣ довольно удовлетворительны и въ хорошемъ состояніи. Далѣе, необходимо соблюденіе правилъ, снаровокъ, пріемовъ, предписываемыхъ литейнымъ искуствомъ; сюда относятся предварительное нагрѣваніе печи, правильная нагрузка ме-

талла, отборное сухое топливо, непрестанный надзоръ за ходомъ плавки и наконецъ своевременный выпускъ металла. Обширныя знанія и опытность нашихъ извѣстныхъ металлурговъ, изобиліе Олонецкихъ заводовъ въ хорошемъ топливѣ не оставляютъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что всѣ исчисленныя здѣсь условія могутъ быть удовлетворены въ полной мѣрѣ.

266. Отливкѣ орудія, кромѣ расплавки металла, предшествуютъ и другія не менѣе важныя работы, именно своевременный вывозъ формы изъ сушильни и установка ея въ литейномъ чанѣ. При отливкѣ орудія изъ доменной печи, по неправильному ходу плавки, вовсе не возможно вовремя вывозить форму изъ сушильни. Въ ожиданіи хорошаго хода плавки, обыкновенно форма остается въ чанѣ по нѣскольку дней и отъ того она всегда простываетъ, а нерѣдко и сырѣетъ; сырая форма производитъ въ металлѣ раковины, холодная уменьшаетъ въ немъ упругость — главное качество, котораго не достаетъ чугуну. Изъ этого видно, что вліяніе сырой и холодной формы на отливку орудія въ обоихъ случаяхъ равно вредно; но уменьшеніе упругоски въ чугунѣ — предметъ особой важности, ибо недостатокъ этого рода всегда закрытъ отъ пріемщиковъ и можетъ обнаружиться только въ продолженіе службы орудія и притомъ внезапно, съ несчастными послѣдствіями. Въ этомъ случаѣ нельзя не признать пользу отражательныхъ печей, которыхъ правильный и ни чѣмъ ненарушаемый ходъ доставляетъ полную возможность соглашать время установки формы въ литейномъ чанѣ съ окончательною расплавкою металла. Слѣдовательно здѣсь форма всегда будетъ теплая и сухая и чугунъ можетъ пріобрѣтать ту степень упругости, въ какой онъ надѣленъ природою.

Правильная установка формы въ чанѣ производитъ большое вліяніе на успѣшную отливку орудія. Ежели составныя части формы не приведены въ центральное и отвѣсное положеніе, — орудіе выйдетъ неравностѣнное или кривое. Кривизна орудія — порокъ непростительный; неравенство въ стѣнахъ въ извѣстной мѣрѣ также не допускается инструкціею и во всякомъ случаѣ бываетъ причиною черновинъ, которыя при обточкѣ и окончательной отдѣлкѣ орудія не могутъ выходить за недостаткомъ металла. Устройство нынѣшнихъ опокъ доставляетъ возможность устанавливать форму довольно удобно, однако составныя части ея не всегда бываютъ въ центральномъ и отвѣсномъ положеніи, а извѣстно, что самая малая ошибка въ установленіи опоки, производитъ значительную погрѣшность въ формѣ, слѣдовательно и въ орудіи.

267. Какъ ни важно постепенное и медленное охлажденіе орудія въ формѣ для правильной осадки металла, но этого ни коимъ образомъ нельзя достигнуть при отливкѣ орудій изъ доменныхъ печей, неправильный ходъ которыхъ заставляетъ держать наготовѣ по нѣскольку формъ разной величины и отъ того въ чанѣ всегда тѣсно, а въ опокахъ, при всей ихъ праздности, всегда бываетъ недостатокъ; сталобыть ни въ томъ, ни въ другомъ случаѣ не возможно оставлять орудіе на мѣстѣ отливки долѣе сутокъ. Со всѣмъ другое оказывается при отливкѣ орудій изъ отражательныхъ печей: въ чанѣ всегда бываетъ просторно, ибо нѣтъ ни какой надобности держать въ немъ болѣе одной пустой формы; слѣдовательно всегда можно оставлять орудіе на мѣстѣ отливки столько дней, сколько для совершеннаго охлажденія нужно. Въ Англіи бомбовыя пушки оставляютъ въ литей-

номъ чанѣ семь дней, въ Голландіи на постепенное и медленное охлажденіе орудій также обращаютъ большое вниманіе и повсюду признается его польза.

3. ОСМОТРЪ И ПОВѢРКА ОРУДІЙ.

268. Отливаемыя для флотовъ чугунныя орудія подвергаются осмотру и пробѣ выстрѣлами и водою; на этотъ предметъ существуетъ особая Коммиссія, составленная изъ офицеровъ морской артиллеріи Балтійскаго и Черноморскаго флотовъ и офицеровъ отъ завода. Осмотръ производится три раза: первый разъ по высверлиніи въ орудіи канала и каморы; второй по обточкѣ и окончательной отдѣлкѣ орудія; третій при пробѣ выстрѣлами.

Первый осмотръ. Высверлинное орудіе предъявляется къ осмотру и повѣркѣ канала и каморы, причемъ осматриваютъ нѣтъ ли раковинъ, свищей и сыпи, а также нарѣзовъ, круговъ и выхватовъ, производимыхъ сверломъ, и наконецъ обмѣриваютъ длину и ширину канала. Позволительныя раковины назначаютъ къ задѣлкѣ винтами, а сыпь къ изглаженію; послѣ чего орудіе поступаетъ въ обточку и окончательную отдѣлку. У каморныхъ орудій по осмотрѣ канала осматриваютъ и повѣряютъ камору.

Второй осмотръ. Орудіе, обточенное и окончательно отдѣланное, представляется къ вторичному осмотру, который состоитъ въ слѣдующемъ.

а) Ежели каналъ и камора при предварительномъ осмотрѣ оказались въ чемъ либо неисправными, то прежде всего повѣряютъ каналъ и камору; далѣе, ежели при первомъ осмотрѣ найдеды въ каналѣ ракови-

ны и сыпь, которыя положено было задѣлать и изгладить, то осматриваютъ хорошо ли задѣланы раковины и изглажена сыпь.

b) Осматриваютъ по наружности не имѣетъ ли орудіе раковинъ, свищей, ноздринъ, черновинъ и рябинъ, причемъ позволительныя раковины назначаются къ задѣлкѣ винтами.

c) Обмѣриваютъ діаметры и длину канала и каморы, діаметръ запала, длину и толщину цапфъ, длину отъ дула до тарели и всего орудія, толщину стѣнъ въ дульномъ отрѣзѣ, въ дульномъ возвышеніи, въ дульномъ перехватѣ, въ концѣ дульной и въ началѣ и концѣ вертлюжной части, между цапфами, въ началѣ и концѣ казенной части, въ тарельномъ поясѣ, и наружные діаметры во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ были обмѣрены стѣны; наконецъ повѣряютъ направленіе запала, положеніе поясовъ и фризовъ и результаты обмѣровъ и повѣрокъ сличаютъ съ чертежемъ.

Третій осмотръ производится послѣ каждаго пробнаго выстрѣла, причемъ съ особеннымъ вниманіемъ осматриваютъ: нѣтъ ли въ каналѣ тонкихъ, едва замѣтныхъ трещинъ, или такъ называемыхъ сѣдинъ, которыя оказываются въ слѣдствіе пробы и составляютъ начало разрыва орудія. Ежели во время пробы выстрѣлами окажутся позволительныя раковины и сыпь, то послѣ водяной пробы первыя задѣлываютъ винтами, послѣднюю изглаживаютъ.

Раковины, свищи, сѣдины и другіе недостатки подробно объяснены въ Практ. Морск. Артил. (ч. II, гл. III); здѣсь достаточно сказать, что сѣдины, гдѣ-бъ они ни находились, а также свищи и раковины въ казенной части канала и въ каморѣ составляютъ собственно пороки орудія, за которые оно назначается въ бракъ; прочіе недостатки терпимы въ извѣстныхъ

предѣлахъ, опредѣленныхъ инструкціею (Практ. Морск. Артил., тамъ же).

269. Подробное описаніе устройства и употребленія инструментовъ, принятыхъ у насъ для осмотра и повѣрки орудій на литейныхъ заводахъ, отнесено въ Практическую Морскую Артиллерію (ч. I, гл. VII). Здѣсь нѣкоторые изъ нихъ изображены на чертежѣ. Фиг. 167, 168 и 169 (л. XI) представляютъ параллельный брусъ съ принадлежностями, фиг. 170 — трещетку; фиг. 171 — лампадку; фиг. 609 и 610 (л. XXVIII) — кривоножный цыркуль.

Во Франціи при осмотрѣ орудій употребляютъ нынѣ слѣдующіе инструменты: подвижную звѣздку, съ принадлежащимъ къ ней кружаломъ, крестовины, разнаго устройства линейки, двойной наугольникъ, трещетку и наконецъ приборъ, помощію котораго повѣряютъ совпаденіе оси канала съ осью орудія и прямизну канала.

Разсмотримъ устройство и употребленіе всѣхъ этихъ инструментовъ.

270. Подвижная звѣздка (л. XI, фиг. 172 и 173) состоитъ изъ мѣднаго ствола *a* и привинченной къ нему коробки *b*. Въ послѣднюю вставлены четыре стальные шпиля, изъ коихъ два, между собою противоположные, завинчены наглухо, а другіе два *c* и *c* могутъ двигаться по направленію, перпендикулярному къ оси ствола *a*. Они приводятся въ движеніе посредствомъ двойной наклонной плоскости, составляемой двумя наклонными цилиндрами (фиг. 174), прикрѣпленными къ особому желѣзному стержню, который вложенъ въ стволъ *a* и приводится въ движеніе взадъ и впередъ помощію рукоятки *f*. Стволъ и стержень со-

ставлены изъ трехъ колѣнъ, которые соединяются между собою посредствомъ винтовой нарѣзки. На концѣ каждаго колѣна стержня нарѣзана черта, означающая то мѣсто, отъ котораго шпили начинаютъ выходить изъ своихъ гнѣздъ. Подвижная звѣздка съ однимъ колѣномъ употребляется для повѣрки мортиръ, съ двумя колѣнами — для полевыхъ орудій, съ тремя — для осадныхъ и крѣпостныхъ; но вообще можно сказать, что это зависитъ отъ длины повѣряемаго орудія. Фиг. 175 — 178 представляютъ звѣздку въ разрѣзѣ; *n* — разрѣзъ ручки по линіи *xx*.

Когда звѣздка вставлена въ каналъ, то подвижные шпили, по мѣрѣ подвиганія стержня впередъ, выходятъ изъ своихъ гнѣздъ до тѣхъ поръ, пока упрутся въ стѣны канала. Изъ этого видно, что длина, на какую шпили выдвигаются, зависитъ отъ отношенія между вышиною и основаніемъ двойной наклонной плоскости, которая ихъ движитъ, и можетъ быть измѣрена раздѣленіемъ, показаннымъ на противоположномъ концѣ стержня. На стволѣ по всей его длинѣ нарѣзанъ размѣръ, по которому всегда можно знать, какъ далеко вложена коробка со шпилями въ каналъ.

Приступая къ повѣркѣ канала, необходимо прежде всего правильно установить шпили звѣздки. Съ этою цѣлью коробку вкладываютъ въ особое кружало (фиг. 170), котораго діаметръ равенъ настоящему калибру повѣряемаго орудія, и ввинчиваютъ шпили такъ, чтобъ концы ихъ не доходили до кружала на 1 миллиметръ (около 0,04 дюйм.) въ то время, когда шпили не трогались еще изъ гнѣздъ своихъ. Зазоръ этотъ необходимъ въ такомъ случаѣ, когда каналъ повѣряемаго орудія уже надлежащаго. Далѣе, коробку со шпилями снова вставляютъ въ кружало и подвигаютъ стержень впередъ на столько, чтобъ концы подвижныхъ шпи-

лей уперлись въ кружало; тогда надѣваютъ на стержень рукоятку *fg* (фиг. 172) и устанавливаютъ ее такъ, чтобъ черта на стержнѣ, о которой сказано выше, совпадала съ нулемъ раздѣленія *g*, нарѣзаннаго на цилиндрической части рукоятки; наконецъ, посредствомъ ключа (ф. 180) завертываютъ винтъ, прикрѣпляющій рукоятку *fg* къ стержню.

При измѣреніи діаметровъ канала вкладываютъ звѣздку такъ, чтобъ шпили находились въ данномъ мѣстѣ; потомъ держа одною рукою стволъ, подвигаютъ другою рукою рукоятку равномѣрно и не сильно до тѣхъ поръ, пока рука почувствуетъ, что шпили уперлись въ стѣны канала; тогда раздѣленіе на рукояткѣ покажетъ на какое разстояніе стержень подвинулся впередъ или назадъ, а по этому разстоянію узнаютъ на сколько шпили выдвинулись изъ гнѣздъ. Стволъ звѣздки удерживается на оси канала посредствомъ особой подставки (фиг. 181), которая утверждается въ дулѣ. Повѣрку производятъ по вертикальной и горизонтальной плоскости канала, у пушекъ въ казенной части чрезъ каждыя 12 лин., въ вертлюжной чрезъ каждые 2,4 дюйм., въ дульной чрезъ каждые 3,15 дюйма.

У мортиръ большаго калибра и камнеметовъ каналъ или котелъ повѣряютъ особою крестовиною съ винтомъ и ноніусомъ (фиг. 182).

271. Длину цапфъ повѣряютъ линейкою, а діаметръ посредствомъ двойнаго кружала. Для узнанія въ одномъ ли направленіи оси цапфъ, употребляютъ двойной наугольникъ (ф. 183), котораго концы, находящіеся въ одной прямой линіи, накладываютъ на цапфы.

Разстояніе отъ оси цапфъ до оси канала повѣряютъ посредствомъ двухъ крестовинъ (фиг. 184 и 185), изъ

коихъ одна утверждается въ дулѣ, а другая прикрѣпляется къ хвосту орудія. Концы крестовинъ опредѣляютъ двѣ взаимно перпендикулярныя плоскости, изъ коихъ одна проходитъ чрезъ линію прицѣливанія, а другая чрезъ ось цапфъ. При повѣркѣ, орудіе кладутъ на станокъ и повѣряютъ сначала оба центра цапфъ; потомъ поворачиваютъ орудіе запаломъ вверхъ и, приведя цапфы въ горизонтальное положеніе, утверждаютъ крестовины въ надлежащихъ мѣстахъ, такъ, чтобъ концы, отвѣчающіе цапфамъ, были горизонтальны; послѣ этого приводятъ ось цапфъ въ вертикальное положеніе, протягиваютъ отъ одной крестовины къ другой тонкую проволоку и смотрятъ находится ли центръ верхняго цапфа на самомъ направленіи проволоки; точно такъ же поступаютъ и съ другимъ цапфомъ. Помощію этихъ же крестовинъ узнаютъ: перпендикулярна ли ось цапфъ къ вертикальной плоскости, по направленію которой орудіе наводятъ въ избранную цѣль, и въ надлежащемъ ли мѣстѣ наружное отверстіе запала.

Разстояніе отъ задней стороны цапфъ до тарельнаго пояса у пушекъ и гаубицъ, и отъ передней стороны до дульнаго возвышенія у мортиръ, повѣряютъ посредствомъ линейки съ рожкомъ и подвижнымъ хомутикомъ (фиг. 186 и 187), на которой по всей длинѣ нарѣзанъ размѣръ. Линейку эту, помощію особой подставки, приводятъ въ параллельное положеніе съ осью орудія и потомъ назначаютъ двѣ точки, у пушекъ и гаубицъ на тарельномъ поясѣ, у мортиръ на дульномъ возвышеніи по обѣ стороны вертикальной плоскости, проходящей по линіи прицѣливанія; разстоянія отъ этихъ точекъ до цапфъ должны быть совершенно равны между собою.

272. Наружные діаметры орудія повѣряютъ раздвижнымъ наугольникомъ съ ноніусомъ (фиг. 188), а

разстояніе между тарельнымъ поясомъ и дульнымъ возвышеніемъ и всѣ уступы на поверхности орудія помощію линейки (фиг. 189), на которой назначены всѣ тѣ разстоянія, которыя нужно повѣрить. Эту линейку, помощію подставокъ, приводятъ въ параллельное положеніе съ осью канала, и потомъ подвижною коробкою съ ноніусомъ повѣряютъ совпадаютъ ли черты линейки съ соотвѣтствующими частями орудія.

273. Длину канала повѣряютъ линейкою, на которой назначена эта длина съ положенными терпимостями; на линейку (фиг. 189) надѣты два полуцилиндра, посредствомъ которыхъ она приводится въ параллельное положеніе съ осью канала, а на концѣ прикрѣпленъ поперечный брусокъ съ хомутикомъ; брусокъ этотъ придвигается вплоть къ дульному отрѣзу, когда противоположный конецъ линейки упрется въ дно канала.

274. Разстояніе внутренняго отверстія запала отъ дна канала или каморы повѣряютъ древкомъ, конецъ котораго выточенъ по виду дна канала или каморы; на этомъ концѣ начерчено два круга, изъ коихъ одинъ показываетъ настоящее мѣсто запала, а другой допускаемую терпимость. При повѣркѣ запала вкладываютъ древко въ каналъ, такъ, чтобъ ось его по возможности совпадала съ осью канала, а конецъ дошелъ вплоть до дна; тогда протравникомъ, опущеннымъ въ запалъ, дѣлаютъ на концѣ древка знакъ, который и покажетъ мѣсто внутренняго отверстія запала.

275. Для отысканія въ каналѣ орудія свищей и раковинъ употребляютъ инструментъ, извѣстный у насъ подъ именемъ трещетки (фиг. 190). На рожкахъ тре-

щетки надѣто кольцо, которымъ они могутъ быть по мѣрѣ надобности сжаты и раздвинуты. Кольцо приводится въ движенiе посредствомъ прута, движущагося внутри древка; на древкѣ нарѣзано дѣленiе, показывающее въ какомъ разстоянiи отъ жерла находятся рожки трещетки.

276. Инструментъ, употребляемый для повѣрки совпаденiя оси канала и каморы съ осью наружной фигуры орудiя, а также и прямизны канала, состоитъ изъ слѣдующихъ частей:

2) Деревянная подставка *a* (фиг. 191) въ видѣ треугольной пирамиды, въ которой утвержденъ вертикальный винтъ съ развилиною.

2) Сосновая линейка *b*, которая лежитъ однимъ концомъ въ развилинѣ подставки *a*, а другимъ на нижней стѣнѣ канала. На широкихъ ребрахъ линейки сдѣлано нѣсколько отверстiй, въ которыя вставляются шпили, служащiе къ поддержанiю оси линейки въ одной вертикальной плоскости съ осью канала; шпили эти перемѣняются, смотря по калибру орудiя. Переднiй конецъ линейки укрѣпленъ желѣзнымъ наконечникомъ.

3) Деревянная или желѣзная подставка *c*, прикрѣпленная къ линейкѣ *b* такимъ образомъ, что для удобной переноски прибора можетъ быть сложена. На верхнемъ концѣ подставки сдѣлана развилина, въ которой утверждается линейка *d*.

4) Сосновая линейка *d*, прорѣзанная насквозь и спущенная къ переднему концу клиномъ; она лежитъ на двухъ своихъ, снизу заостренныхъ, цапфахъ, въ желѣзныхъ гнѣздахъ, утвержденныхъ на верхней оконечности подставки *c*. На переднемъ концѣ линейки сдѣланъ продольный прорѣзъ, въ который вставленъ

желѣзный прутъ; при повѣркѣ орудія этотъ прутъ ставится на тѣлѣ орудія всегда вертикально и утверждается въ этомъ положеніи посредствомъ клиньевъ и нажимнаго винта. Перевѣсъ длинной части надъ короткою составляетъ ровно одинъ киллограмъ.

5) Мѣдный кругъ *e*, утвержденный на концѣ линейки *b*. На плоскости этого круга движется съ легкимъ треніемъ мѣдный секторъ, имѣющій съ кругомъ одинъ центръ и одинъ радіусъ. На окружности сектора нарѣзано дѣленіе; сквозь центръ круга и сектора пропущена тонкая стальная ось. Тонкая мѣдная проволока, которой одинъ конецъ прикрѣпленъ къ крючку, утвержденному на концѣ линейки *d*, обвита въ одинъ оборотъ вокругъ помянутой оси и пущена внизъ, гдѣ натягивается гирею вѣсомъ въ $^1/_2$ киллограмма. На оси надѣта стрѣлка, по движенію которой можно опредѣлить число оборотовъ оси.

При повѣркѣ орудія, вкладываютъ линейку *b* въ каналъ и посредствомъ полукруглой подставки (ф. 192) утверждаютъ ее такъ, чтобъ ось линейки совпадала съ осью канала; потомъ ставятъ стрѣлку на нуль дѣленія, оборачиваютъ орудіе вокругъ оси, такъ, чтобъ вертикальное положеніе обѣихъ линеекъ не было нарушено, и наблюдаютъ за движеніемъ стрѣлки, чрезъ что узнаютъ малѣйшее измѣненіе въ величинѣ наружныхъ діаметровъ орудія. Такимъ образомъ опредѣляютъ разноцентренность между обѣими осями въ различныхъ мѣстахъ по всей длинѣ орудія и тѣмъ самымъ удостовѣряются: совпадаетъ ли ось канала съ осью наружной фигуры орудія. Разноцентренность или разность между отдаленіемъ двухъ центровъ въ каждомъ вертикальномъ сѣченіи орудія равно корню квадратному изъ суммы квадратовъ полученныхъ разностей. При этой повѣркѣ удостовѣряются также и въ прямизнѣ

канала, ибо если его ось совпадаетъ съ осью наружной фигуры орудія, то въ прямизнѣ канала сомнѣваться нельзя.

Кромѣ описанныхъ выше инструментовъ, при повѣркѣ орудій употребляется особаго устройства циркуль съ винтомъ и ноніусомъ (фиг. 193); онъ служитъ для измѣренія мелкихъ частей орудія. (Cours sur le service des officiers d'artillerie dans les fonderies).

277. При устройствѣ инструментовъ, служащихъ для повѣрки орудій, необходимо принимать въ соображеніе слѣдующія условія:

1) Инструменты должны доставлять сколь возможно точные результаты повѣрки.

2) Способы повѣрки должны быть сколь возможно просты, малосложны, удобоисполнимы.

3) Для избѣжанія значительныхъ издержекъ, инструменты должны быть устроены такъ, чтобъ ихъ можно было употреблять для всѣхъ или для многихъ орудій, различныхъ по величинѣ и устройству.

Ежели инструменты не доставляютъ точныхъ результатовъ повѣрки, то при всемъ вниманіи пріемщиковъ къ своему дѣлу, орудія, поступающія на службу, не только будутъ несходны съ чертежемъ и между собою, но и могутъ имѣть всѣ тѣ недостатки, которые обнаруживаются не иначе, какъ посредствомъ исправныхъ и хорошо устроенныхъ инструментовъ. То же самое можетъ случиться и тогда, когда инструменты, при всѣхъ своихъ достоинствахъ, будутъ многосложны и неудобны, ибо въ такомъ случаѣ точность результатовъ повѣрки будетъ зависѣть отъ большаго или меньшаго навыка въ употребленіи инструментовъ. Наконецъ, какъ бы просты и исправны ни были инструменты, но ежели они не могутъ быть упо-

треблены безъ всякихъ перемѣнъ или съ незначительными перемѣнами въ нѣкоторыхъ составныхъ частяхъ, къ большой части орудій, различныхъ по величинѣ и устройству, то въ такомъ случаѣ снабженіе заводовъ инструментами потребуетъ значительныхъ расходовъ. Послѣднее условіе въ особенности важно для морской артиллеріи, какъ по разнообразію употребляемыхъ на флотѣ орудій, такъ еще и потому, что конструкція морскихъ орудій въ настоящее время весьма часто измѣняется и будетъ измѣняться до тѣхъ поръ, пока вопросъ о наилучшемъ устройствѣ морскихъ орудій будетъ рѣшенъ окончательно.

Разсматривая съ этихъ сторонъ наши инструменты, не трудно замѣтить, что ни одинъ изъ нихъ не можетъ удовлетворить изложеннымъ здѣсь требованіямъ. Такъ инструменты, употребляемые въ морской артиллеріи для повѣрки чугунныхъ орудій, хотя просты, малосложны и дешевы, однако ими не возможно подвергнуть орудіе строгой повѣркѣ. Параллельный брусъ Генерала Маркевича, служащій для повѣрки длины канала и всѣхъ наружныхъ частей орудія, удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ въ отношеніи точности результатовъ повѣрки, но онъ весьма дорогъ, какъ самъ по себѣ, такъ еще и потому, что не только орудія каждаго рода и калибра, но даже одного калибра, но разной длины, требуютъ особаго инструмента. Напротивъ того, французскіе инструменты, какъ видно изъ описанія, при всей простотѣ и дешевизнѣ, могутъ приводить къ самымъ точнымъ результатамъ повѣрки и доставляютъ ту важную выгоду, что могутъ быть употреблены, большею частію, безъ всякихъ перемѣнъ для всѣхъ вообще орудій, различныхъ по своей величинѣ и устройству, что, какъ выше сказано, для морской артиллеріи въ настоящее время необходимо.

278. По окончаніи войны и при различныхъ опытахъ также производятъ осмотръ орудіямъ, который заключается въ слѣдующемъ:

1) Осматриваютъ по наружности нѣтъ ли трещинъ, а также глубокихъ ямъ или язвинъ, производимыхъ непріятельскими ядрами; кромѣ того въ мѣдныхъ орудіяхъ повѣряютъ цапфы, которые отъ долговременной стрѣльбы нерѣдко гнутся, и наружный діаметръ позади цапфъ, который въ раздутомъ орудіи увеличивается.

2) Осматриваютъ внимательно нѣтъ ли въ каналѣ какихъ либо поврежденій. Въ старыхъ и вообще въ употребленныхъ на службѣ орудіяхъ могутъ быть слѣдующія поврежденія:

a) Разширенія, ноздрины, сѣдины, разъѣдины.

b) Логовище, выбоины, наплывы, ссадины, царапины, растрѣлъ, раззѣвина, губина.

Подробное описаніе всѣхъ этихъ поврежденій отнесено въ Практическую Морскую Артиллерію (ч. II, гл. III); здѣсь замѣтимъ только, во-первыхъ, что поврежденія, означенныя буквою *a*, не производятъ значительнаго вліянія на правильность выстрѣловъ, но за-то дѣлаютъ орудіе неблагонадежнымъ къ дальнѣйшей службѣ; во-вторыхъ, что поврежденія, означенныя буквою *b*, замѣтно уменьшаютъ правильность выстрѣловъ, и наконецъ, въ-третьихъ, что въ чугунныхъ орудіяхъ рѣдко бываютъ въ каналѣ разширенія и логовище и притомъ въ самой незначительной степени; но за-то часто обнаруживаются растрѣлы и разъѣдины; кромѣ того открываются иногда выбоины, царапины и ссадины.

По неопредѣлительности исчисленныхъ выше поврежденій, офицеры, производящіе осмотръ, должны сколь возможно точно описывать открытые недостатки

и излагать мнѣніе свое о состояніи осмотрѣннаго орудія. Обыкновенно въ вѣдомости показывается родъ и калиберъ орудія, металлъ, вѣсъ, нумеръ, годъ, мѣсто отливки, имя литейнаго мастера и всѣ значительныя поврежденія.

Давъ понятіе о порядкѣ и способахъ осмотра орудій, слѣдуетъ теперь обратиться къ пробѣ ихъ выстрѣлами и водою.

4. ПРОБА ОРУДІЙ.

279. Осмотрѣнныя и повѣренныя орудія подвергаютъ пробѣ, сперва выстрѣлами, потомъ водою. Въ первомъ случаѣ вывозятъ орудія за городъ на мѣсто пробы, кладутъ ихъ на станки, заряжаютъ установленными зарядами, ставятъ на запалы палительныя свѣчи, зажигаютъ и отходятъ въ безопасное мѣсто. По окончаніи пробы вымываютъ каналы и осматриваютъ нѣтъ ли въ нихъ раковинъ и другихъ пороковъ, обращая особенное вниманіе на то, чтобъ не пропустить сѣдины или трещины, которыя иногда бываютъ такъ тонки и сомнительны, что могутъ ускользнуть отъ самаго опытнаго глаза; по окончаніи этого осмотра орудія съ непозволительными раковинами и явными трещинами назначаютъ къ уничтоженію; орудія съ сомнительными раковинами и сѣдинами, по соглашенію пріемщиковъ и отдатчика, пробуютъ установленными выстрѣлами вторично, и ежели при этой пробѣ сомнительныя раковины и сѣдины ни сколько не измѣнятъ свое положеніе и видъ, то орудія подвергаютъ водяной пробѣ; но обыкновенно такія орудія при второмъ, а иногда при первомъ и послѣднемъ выстрѣлѣ разрываются; наконецъ, орудія совершенно

безпорочныя или съ позволительными раковинами, свищами и сыпью также подвергаются водяной пробѣ. Слѣдуетъ еще замѣтить, что въ орудіяхъ, назначаемыхъ къ вторичной пробѣ выстрѣлами и къ пробѣ водою, раковины и свищи задѣлываютъ винтами, а сыпь изглаживаютъ.

280 Проба водою производится у насъ слѣдующимъ образомъ.

Ставятъ орудіе вертикально, дуломъ вверхъ; затыкаютъ запалъ деревяннымъ насаленнымъ гвоздемъ, наполняютъ каналъ водою и обтираютъ поверхность орудія до-суха; въ такомъ положеніи оставляютъ орудіе на 24 часа. Ежели въ продолженіе этого времени вода не покажется на поверхности орудія въ казенной, вертлюжной или дульной части въ видѣ капель или пота, то орудія принимаютъ на службу; въ противномъ случаѣ назначаютъ его въ бракъ, какъ негодное. Для избѣжанія всякихъ сомнѣній и споровъ по водяной пробѣ, показавшуюся въ первый разъ воду вытираютъ, и тогда появленіе воды на прежнемъ мѣстѣ должно устранить всякое сомнѣніе въ томъ, что вода прошла сквозь металлъ, а не случайно попала на поверхность орудія.

Орудія ставятъ въ вертикальное положеніе на мѣстѣ пробы, между стелажами, самыми простыми средствами, именно помощію шеста, вложеннаго въ дуло, и веревки, которую закладываютъ за противоположный конецъ шеста и такимъ образомъ приподнимаютъ дульную часть до тѣхъ поръ, пока орудіе прійдетъ въ вертикальное положеніе.

У орудій, назначенныхъ по водяной и пороховой пробѣ къ уничтоженію, въ знакъ негодности отбиваютъ цапфъ или иную слабую часть; на прочихъ,

которыя выдержали пробу выстрѣлами и водою, кладутъ слѣдующіе знаки:

На лѣвомъ цапфѣ, смотря отъ тарели.

a) Имя завода.

b) Имя начальника завода.

На этомъ же цапфѣ находится нумеръ, означающій число орудій, отлитыхъ со времени учрежденія завода.

На правомъ цапфѣ.

c) Названіе орудія.

d) Вѣсъ орудія.

e) Годъ отливки.

На тарельномъ поясѣ.

f) Буквы М. А., означающія принадлежность орудія вѣдомству Морской Артиллеріи.

У каронадъ насѣчка дѣлается на площадкѣ поддона.

Принятыя на службу чугунныя орудія снаружи окрашиваютъ черною масляною краскою, а внутри смазываютъ саломъ, и въ такомъ видѣ доставляютъ водяными сообщеніями въ главные порты, именно: орудія Балтійскаго вѣдомства въ Кронштадтъ, Черноморскаго вѣдомства — въ Севастополь, гдѣ ихъ хранятъ подъ открытымъ небомъ на пушечныхъ дворахъ. Подробное описаніе укладки орудій на стелажахъ и способовъ окрашиванія, принятаго въ арсеналахъ, отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. II, гл. IV).

Во Франціи для пробы водою отвозятъ орудіе на заводъ, гдѣ ставятъ его въ станокъ и закрываютъ дуло втулкою, обтянутою кожею и насаленною; сквозь

эту втулку, которая прикрѣплена желѣзною цѣпью къ цапфамъ, проходитъ мѣдная трубка, имѣющая сообщеніе съ гидравлическимъ прессомъ.

Установивъ такимъ образомъ орудія и закупоривъ дуло сколь возможно плотно, приводятъ въ дѣйствіе большой поршень пресса до тѣхъ поръ, пока вода начнетъ бить изъ запала фонтаномъ, — знакъ, что каналъ совершенно наполнился водою и нѣтъ въ немъ ни сколько воздуха; тогда затыкаютъ запалъ деревяннымъ насаленнымъ гвоздемъ и дѣйствуютъ малымъ поршнемъ до тѣхъ поръ, пока сила давленія дойдетъ до четырехъ атмосферъ, что покажетъ особая стрѣлка, придѣланная къ механизму пресса; за тѣмъ вынимаютъ трубку и вытаскиваютъ втулку и гвоздь.

Во время дѣйствія малымъ поршнемъ смотрятъ внимательно не выступила ли вода вокругъ затравника или въ какомъ другомъ мѣстѣ; въ первомъ случаѣ ввертываютъ новый затравникъ и подвергаютъ орудіе одному пробному выстрѣлу и вторичной пробѣ водою; въ послѣднемъ орудіе безусловно назначаютъ въ бракъ.

Давъ общее понятіе о пробѣ орудій, слѣдуетъ теперь войти въ подробныя изслѣдованія этого важнаго вопроса.

281. Проба выстрѣлами не вездѣ производится одинаковымъ образомъ. Такъ въ нашей морской артиллеріи пушки и другія орудія пробуютъ слѣдующими тремя выстрѣлами:

Пушки некаморныя до 12 ф.

1-й	пороху	въ	$^{3}/_{5}$	нар.	вѣса	ядра	2	ядра	и 2	пыжа.
2-й	—	—	$^{3}/_{5}$	—	—	—	3	—	3	—
3-й	—	—	$^{1}/_{2}$	—	—	—	1	—	2	—

Пушки некаморныя отъ 8 до 3 ф.

1-й	пороху	въ $^{1}/_{2}$	нар. вѣса ядра	1 ядро	и	2	пыжа.
2-й	—	—	нар. вѣсъ ядра,	2	— —	2	—
3-й	—	— $^{3}/_{4}$	нар. вѣса ядра	1	— —	2	—

Каронады отъ 96 до 48 ф.

1-й	пороху	въ $^{1}/_{14}$	нар. вѣса ядра	2 ядра	и	2	пыжа.
2-й	—	— $^{1}/_{14}$	— — —	3	—	2	—
3-й	—	— $^{1}/_{14}$	— — —	1	—	2	—

Каронады отъ 36 до 8 ф.

Пороху въ каждый изъ трехъ выстрѣловъ въ $^{1}/_{12}$ нарицательнаго вѣса ядра; число ядеръ и пыжей то же, что для каронадъ 48 ф. и бо̀льшаго калибра.

О пробныхъ зарядахъ прочихъ каморныхъ орудій и о томъ, какое количество пороха составляютъ всѣ вообще пробные заряды, сказано въ Практич. Морской Артиллеріи (ч. 1, гл. VI).

Въ некаморныя пушки пыжи кладутъ: при первыхъ двухъ выстрѣлахъ, — *между* ядрами и на послѣднее ядро, при третьемъ — одинъ на порохъ, другой на ядро; въ каморныя орудія одинъ пыжъ на порохъ, другой на послѣднее ядро. Всѣ прочія подробности о пробѣ морскихъ орудій отнесены въ Практ. Морск. Артиллерію (ч. II, гл. III).

Для пробы чугунныхъ пушекъ сухопутной артиллеріи употребляютъ слѣдующіе заряды:

Въ 1-й и 2-й выстрѣлы пороху въ $^{1}/_{2}$ нарицат. вѣса ядра, 2 ядра и 2 пыжа.
3-й выстрѣлъ обыкновенный боевой зарядъ.

Во Франціи каждую пушку пробуютъ двумя выстрѣлами, зарядомъ въ $^{1}/_{2}$ вѣса ядра, съ 2 ядрами и

по одному пыжу на каждое ядро. Заряды эти составляютъ слѣдующее количество пороху (въ Русскихъ фунтахъ).

Для пушекъ 36 фунт.	21,54	фунт.
30 —	17,95	—
24 —	14,36	—
18 —	10,77	—
12 —	7,18	—
8 —	4,78	—
6 —	3,59	—

Для пробы каронадъ употребляютъ пороху отъ $^1/_5$ до $^1/_6$ вѣса ядра, два ядра и по одному пыжу на порохъ и на послѣднее ядро.

Кромѣ этой пробы установлена другая, экстраординарная, которую употребляютъ въ такихъ случаяхъ, когда нужно удостовѣриться въ достаточной толщинѣ стѣнъ вновь предполагаемыхъ орудій. Для экстраординарной пробы опредѣлены слѣдующіе выстрѣлы:

Пушечные:

1) Десять выстрѣловъ зарядомъ въ $^1/_3$ вѣса ядра, одно ядро и два пыжа, одинъ на порохъ, другой на ядро.

2) Двадцать выстрѣловъ зарядомъ въ $^1/_3$ вѣса ядра, два ядра и два пыжа, одинъ на порохъ, другой на ядра.

3) Десять выстрѣловъ зарядомъ въ $^1/_2$ вѣса ядра, три ядра и два пыжа, одинъ на порохъ, другой на ядра.

4) Десять выстрѣловъ зарядомъ въ $^3/_5$ вѣса ядра, четыре ядра и два пыжа, одинъ на порохъ, другой на ядра.

Каронадные.

Для первыхъ 30 выстрѣловъ пороху въ 1/8 вѣса ядра.

Для слѣдующихъ 10 выстрѣловъ пороху въ 1/6 вѣса ядра.

Для остальныхъ 10 выстрѣловъ пороху въ 1/4 вѣса ядра.

Число ядеръ и пыжей тоже.

Наконецъ для узнанія доброты чугуна отливаютъ 8 ф. пушку и пробуютъ ее слѣдующими 56 выстрѣлами.

1) Двадцать выстрѣловъ зарядомъ 3,11 ф. пороху, 1 ядро и 2 пыжа.

2) Двадцать выстрѣловъ зарядомъ 4,78 ф. пороху, 2 ядра и 2 пыжа.

3) Десять выстрѣловъ зарядомъ 4,78 ф. пороху, 3 ядра и 2 пыжа.

4) Пять выстрѣловъ зарядомъ 9,56 ф. пороху, 6 ядеръ и 2 пыжа.

5) Всѣ остальные выстрѣлы зарядомъ 19,12 ф. пороху, 13 ядеръ и 2 пыжа.

Пыжи кладутъ одинъ на порохъ, другой на ядра.

Въ Англіи для пробы пушекъ и каронадъ употребляютъ слѣдующее количество пороху (въ Русскихъ фунтахъ), причемъ каждое орудіе пробуютъ двумя выстрѣлами съ однимъ ядромъ и однимъ пыжемъ.

		Каронады.		*Пушки.*
68	фунт.	14,40	фунт.	« фунт.
42	—	9,97	—	«
32	—	8,86	—	23,27
24	—	6,64	—	19,94
18	—	4,43	—	16,50
12	—	3,32	—	13,29
9	—	2,49	—	9,97

6 фунт............	1,38 фунт...........	6,64 фунт.
3 —	« —	3,32 —

Ежели при этой пробѣ разорвется нѣсколько пушекъ, то всѣ тѣ, которыя отлиты изъ одной печи съ разорванными, подвергаются вторичной пробѣ, причемъ изъ каждаго орудія дѣлаютъ по 20 выстрѣловъ слѣдующими зарядами, съ однимъ ядромъ и двумя пыжами.

Пушки 32 фунт...........	15,64	фунт.
24 —	11,83	—
18 —	9,97	—
12 —	6,64	—
9 —	4,98	—
6 —	3,32	—
3 —	1,66	—

Ежели при этой пробѣ разорвется хотя одно орудіе, то всѣ остальныя орудія даннаго наряда поступаютъ въ бракъ.

Въ Норвегіи на торгахъ 1826 года объ отливкѣ 28 пушекъ 24 ф. калибра состоялись слѣдующія условія.

Каждое орудіе должно быть опробовано слѣдующими тремя выстрѣлами:

1-й выстрѣлъ пороху въ $^2/_3$ вѣса ядра и два ядра.

2-й выстрѣлъ пороху въ $^1/_2$ вѣса ядра и два ядра.

3-й выстрѣлъ пороху въ $^1/_2$ вѣса ядра и одно ядро.

Кромѣ того, пріемщикамъ предоставлено было право взять одно орудіе изъ всего наряда и опробовать его 10 выстрѣлами зарядомъ въ $^1/_2$ вѣса ядра. Въ случаѣ разрыва этого орудія весь нарядъ долженъ былъ поступить въ бракъ.

282. Ежели о пробѣ орудій судить единственно по силѣ пробныхъ зарядовъ, то и тогда нельзя сказать, что наша пушечная проба самая строгая. Возь-

мемъ для сравненія орудія сходныя по величинѣ калибра, по толщинѣ стѣнъ и длинѣ канала, напримѣръ пушки: 32 ф. англійскую и 30 ф. французскую и русскую. Англійская пробуется двумя выстрѣлами зарядомъ пороха въ 23,27 ф. съ однимъ ядромъ и однимъ пыжемъ; французская — двумя выстрѣлами зарядомъ пороха въ 17,95 ф. съ двумя ядрами и двумя пыжами; русская тремя выстрѣлами: 1-й зарядомъ пороха въ 18 ф. съ двумя ядрами и двумя пыжами; 2-й зарядомъ пороха въ 18 ф. съ тремя ядрами и тремя пыжами; 3-й зарядомъ пороха въ 15 ф. съ однимъ ядромъ и двумя пыжами. Сравнивая эти заряды, и имѣя въ виду, что поименованныя выше пушки весьма сходны между собою какъ въ величинѣ калибра, такъ въ толщинѣ стѣнъ и въ длинѣ канала, не трудно убѣдиться, что проба русской пушки довольно близко подходитъ къ пробѣ французской и въ сущности едва ли превышаетъ пробу англійской, ибо 18 ф. пороху при трехъ ядрахъ и трехъ пыжахъ въ перекладку между ядрами только случайно могутъ дѣйствовать на стѣны орудія съ большимъ вредомъ, нежели зарядъ въ 23,27 ф. съ 1 ядромъ и 1 пыжемъ, именно, когда середнее ядро расколится и осколки его, завязнувъ между стѣнами канала и другими ядрами, увеличатъ въ значительной степени сопротивленіе; ядра же сами по себѣ, какъ увидимъ ниже изъ опытовъ, большой силы заряду не прибавляютъ. Но при этомъ сравненіи необходимо принять въ расчетъ слѣдующія весьма важныя обстоятельства:

а) Во Франціи литейные заводы состоятъ въ вѣдомствѣ Артиллеріи, и потому пробные выстрѣлы, по которымъ орудія принимаютъ отъ заводовъ, служатъ только для открытія случайныхъ недостатковъ, происходящихъ во время отливки орудія, независимо отъ

качества чугуна; что касается до удостовѣренія въ доброкачественности металла, то на этотъ предметъ, какъ сказано выше, установлена особая заводская проба, въ которой пріемщики не участвуютъ, ибо Артиллерійское вѣдомство, само завѣдывая заводами, само изыскиваетъ средства къ отливкѣ доброкачественныхъ орудій и само за все отвѣчаетъ.

b) Англійское Правительство пріобрѣтаетъ орудія на частныхъ заводахъ, обыкновенно съ такимъ условіемъ, что ежели извѣстное число орудій разорвется при первой пробѣ, то прочія подвергаются вторичной пробѣ (**281**), и ежели за тѣмъ разорвется еще хотя одно орудіе, то весь нарядъ поступаетъ въ бракъ. Очень понятно, что такая система пробы можетъ быть принята исключительно въ тѣхъ государствахъ, которыя, подобно Англіи, обладаютъ обширными средствами къ отливкѣ орудій, ибо въ случаѣ неустойки одного завода въ выполненіи наряда, Правительство можетъ обратиться съ заказомъ къ другихъ заводамъ.

И такъ, хотя наши пробные заряды при одинаковомъ количествѣ пороха въ сравненіи съ французскими и при меньшемъ въ сравненіи съ англійскими, имѣютъ большее число ядеръ и пыжей, которымъ обыкновенно приписываютъ вредное дѣйствіе на стѣны орудія и что справедливо только въ извѣстныхъ случаяхъ, однако здѣсь необходимо помнить, что цѣль нашей пробы состоитъ не только въ открытіи случайныхъ недостатковъ, происходящихъ во время отливки орудія, но и въ повѣркѣ доброкачественности металла, тогда, какъ во Франціи за доброкачественность металла отвѣчаетъ само Артиллерійское вѣдомство, а въ Англіи на этотъ предметъ установлена особая проба, по которой въ случаѣ разрыва одного орудія поступаетъ въ бракъ весь нарядъ.

283. Съ 1794 по 1804 при пробѣ нашихъ некаморныхъ пушекъ въ первый выстрѣлъ употребляли пороху въ $^1/_2$ вѣса ядра и одно ядро, во второй выстрѣлъ пороху въ $^3/_4$ вѣса ядра и два ядра, въ третій выстрѣлъ пороху въ $^2/_3$ вѣса ядра и одно ядро. Съ 1804 по 1827 въ каждый изъ трехъ выстрѣловъ употребляли пороху въ $^1/_2$ вѣса ядра, и притомъ въ первый выстрѣлъ три ядра, во второй два ядра, въ третій одно ядро съ двумя пыжами, одинъ на порохъ, другой на ядра. При этой пробѣ положено было употреблять порохъ силою въ 73 фута; если же онъ оказывался сильнѣе, то количество его уменьшали соразмѣрно съ силою. Очевидно, что такая проба не могла обеспечивать Правительство въ достоинствѣ орудій, ибо пробные заряды немногимъ были сильнѣе обыкновенныхъ боевыхъ, въ которые полагалось пороху въ $^1/_3$ вѣса ядра силою (по тогдашней пробѣ) въ 100 и болѣе футовъ, съ однимъ и двумя ядрами. Если же принять въ расчетъ, что при пробѣ дѣлалось только три выстрѣла съ большими промежутками во времени, а въ дѣйствительной службѣ случается иногда производить безостановочно и сколь возможно поспѣшно до 60 и болѣе выстрѣловъ, причемъ металлъ разгорячается и дѣлается слабѣе, то окажется, что орудія скорѣе могли разрываться въ дѣйствительной службѣ, нежели при пробѣ. Это обстоятельство было главнѣйшимъ поводомъ къ тому, что въ 1827 году учреждена была новая болѣе сильная проба, которая и до сихъ поръ употребляется (**281**). Усиленіе пробныхъ зарядовъ въ то время было необходимо и по другимъ, не менѣе важнымъ причинамъ. Заводъ самъ не зналъ хорошо своихъ средствъ или не употреблялъ ихъ въ дѣло; нужны были сильныя побужденія къ открытію этихъ средствъ, иначе они до сихъ поръ были бы не-

извѣстны, или оставались безъ всякаго приложенія. И что это дѣйствительно такъ было, достаточно обратиться къ слѣдующимъ фактамъ, извлеченнымъ изъ достовѣрныхъ источниковъ.

Съ 1794 по 1804 годъ изъ 2028 опробованныхъ некаморныхъ пушекъ отъ 12 до 36 ф. калибра разорвалось 32, что составляетъ 15 на тысячу.

Съ 1804 по 1827 опробовано 2737 некаморныхъ пушекъ тѣхъ же калибровъ; изъ этого числа разорвалось при пробѣ 49, или 18 на тысячу.

Съ 1827 по 1832 опробовано 568 некаморныхъ пушекъ тѣхъ же калибровъ, причемъ разорвалось 35, что составляетъ $61^3/_5$ на тысячу.

Съ 1832 по 1844 изъ 1630 некаморныхъ пушекъ тѣхъ же калибровъ разорвалось при пробѣ 34, или около $20^4/_5$ на тысячу.

Ежели не принимать въ расчетъ орудія, отлитыя съ 1827 по 1832 годъ, то въ продолженіе 44 лѣтъ, т. е. съ 1794 по 1844, число разрывовъ на каждую тысячу опробованныхъ орудій въ каждый изъ означенныхъ періодовъ было почти одинаково, не смотря на то, что сила пробныхъ выстрѣловъ съ 1827 года значительно увеличена. Время съ 1827 по 1832 можно почитать изъятіемъ изъ общаго порядка и благодѣтельнымъ переломомъ для успѣха въ литейномъ искуствѣ. Инструкція 1827 года застала на заводѣ орудія, отлитыя подъ вліяніемъ прежней пробы (1804) и небывалымъ до того времени числомъ разрывовъ ($61^3/_5$ на тысячу) заставила искать новыхъ средствъ къ удовлетворенію новыхъ требованій Правительства. Приведенные выше факты показываютъ, что успѣхъ завода былъ вполнѣ удовлетворительный, ибо въ слѣдующіе годы, т. е. съ 1832 по 1844, число разрывовъ по той же пробѣ оказалось не болѣе $20^4/_5$ на ты-

сячу или почти въ три раза меньше противъ разрывовъ съ 1827 по 1832, и близко подходитъ къ числу разрывовъ, случившихся въ два первые періода. Изъ этого видно, что усиленіе пробы оказалось чрезмѣрнымъ только на первое пятилѣтіе (1827 —1831), пока заводъ не принаровилъ способовъ и средствъ отливки къ новымъ требованіямъ Правительства; а въ какой мѣрѣ новая проба содѣйствовала успѣхамъ фабрикаціи, — можно видѣть изъ слѣдующихъ весьма замѣчательныхъ фактовъ.

Въ 1835 году одна 24 ф. короткая пушка, отлитая по способу капитана Тьери (**247**) и оставленная за разными пороками при заводѣ, была разсверлина въ 36 ф. калиберъ, причемъ въ казенной части канала оказалась раковина, глубиною въ $2^1/_2$, въ діаметрѣ $3^1/_2$ лин.; кромѣ того каналъ въ вертлюжной части былъ нѣсколько кривъ, а стѣны у дна канала имѣли въ толщинѣ значительную разность. Съ такими пороками 24 ф. пушка, разсверлинная въ 36 ф. калиберъ, была подвергнута слѣдующей усиленной пробѣ.

Число выстрѣловъ.	Вѣсъ пороха въ фунтахъ.	Число ядеръ.	Число пыжей.	Число выстрѣловъ.	Вѣсъ пороха въ фунтахъ.	Число ядеръ.	Число пыжей.
1	8	2	2	9	18	3	2
2	12	2	2	10	24	3	2
3	18	2	2	11	24	4	2
4	24	2	2	12	24	5	2
5	30	2	2	13	24	6	2
6	36	2	2	14	24	7	2
7	8	3	2	15	24	5	6
8	12	3	2	16	24	цилиндры 2	2

Вѣсъ двухъ цилиндровъ равенъ $7^1/_2$ пудамъ, что составляетъ вѣсъ семи 36 ф. ядеръ.

При послѣднемъ выстрѣлѣ пушка разорвалась, причемъ замѣчено, что раковина проходила почти сквозь всю толщину стѣны. Столь удовлетворительныхъ результатовъ, сколько извѣстно, не представляютъ и Шведскія орудія, при всей ихъ извѣстности; а что этотъ фактъ не есть благопріятное исключеніе изъ обыкновеннаго порядка вещей, можно видѣть изъ слѣдующаго.

Изъ двухъ другихъ 24 ф. пушекъ, отлитыхъ въ томъ же году, одной — по способу капитана Тьери, а другой — обыкновеннымъ образомъ, сдѣлано на Волковомъ полѣ, въ присутствіи Ученаго Комитета, по 1200 боевыхъ выстрѣловъ, въ томъ числѣ по 12 выстрѣловъ съ двумя ядрами и по 12 съ картечью и книпелемъ; потомъ опробовали оба орудія по инструкціи 1827 года и снова стрѣляли изъ нихъ слѣдующими усиленными зарядами.

Пушка, отлитая по способу Капитана Тьери.

3 выстрѣла зарядомъ пороха въ $16^3/_5$ ф. съ 4 ядрами и 4 пыжами, въ перекладку.

2 выстрѣла зарядомъ пороха въ $18^3/_5$ ф. съ 5 ядрами и 5 пыжами, въ перекладку.

1 выстрѣлъ зарядомъ пороха въ $20^3/_5$ ф. съ 6 ядрами и 6 пыжами въ перекладку.

1 выстрѣлъ зарядомъ пороха въ $20^3/_5$ ф. съ 8 ядрами и 8 пыж., въ перекладку. Орудіе разорвалось.

Пушка, отлитая по обыкновенному способу.

3 выстрѣла зарядомъ пороха въ $16^3/_5$ ф. съ 4 ядрами и 4 пыжами, въ перекладку.

1 выстрѣлъ зарядомъ пороха въ $18^3/_5$ ф. съ 5 ядрами и 5 пыж., въ перекладку. Орудіе разорвалось.

Ежели примемъ въ расчетъ, что еще недавно, именно въ 1827 — 1831, когда число разрывовъ на каждую тысячу опробованныхъ орудій отъ 18 вдругъ возрасло до $61^{3}/_{5}$, короткія 24 ф. пушки, какъ сей часъ увидимъ, чаще другихъ повреждались отъ новой пробы, то по всей справедливости можно заключить, что металлъ помянутыхъ выше трехъ пушекъ не только лучше металла орудій, отлитыхъ до того времени по наряду, но и соединяетъ въ себѣ всѣ необходимыя качества, т. е. твердость, тягучесть и упругость въ надлежащей степени, ибо такія орудія скорѣе пріидутъ въ негодность отъ растрѣла въ запалѣ и отъ другихъ поврежденій, нежели уступятъ разрывательной силѣ заряда.

Впрочемъ справедливость требуетъ сказать, что въ орудіяхъ, отлитыхъ на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ съ 1794 по 1804, когда пороху въ сильнѣйшій пробный зарядъ полагалось въ $^{3}/_{4}$ нар. вѣса ядра, — металлъ довольно благонадежный, ибо опыты 1821 и 1822, произведенные въ Николаевѣ и Севастополѣ надъ пушками этой отливки, привели къ весьма удовлетворительнымъ результатамъ. При этихъ опытахъ стрѣляли между прочимъ изъ пушекъ 36, 30, 24 и 18 ф. усиленными зарядами пороху въ $^{1}/_{3}$, $^{1}/_{2}$ и $^{2}/_{3}$ вѣса ядра, полагая притомъ въ 36 ф. до 13, въ 30 ф. до 14, въ 24 ф. до 15, въ 18 ф. до 11 ядеръ включительно, и изъ 10 пушекъ разорвалось только двѣ, одна 36 ф., числившаяся неблагонадежною, отъ заряда въ 20 ф. пороху съ 13 ядрами, и одна 24 ф. отъ заряда въ 16 ф. пороху съ 4 ядрами; въ прочихъ не оказалось никакихъ поврежденій.

284. Но въ то самое время, когда инструкція 1827 года готовила Литейное Искуство къ столь важ-

нымъ перемѣнамъ, артиллерійскіе пріемщики и горные чиновники приводили въ извѣстность другой не менѣе важный фактъ, который въ послѣдствіи послужилъ заводскому начальству поводомъ къ жалобамъ на чрезмѣрную силу пробныхъ зарядовъ. Фактъ этотъ состоитъ въ томъ, что орудія, поступающія на службу, повреждены бываютъ сильною пробою, и подтверждается слѣдующими наблюденіями:

1) Во время пробы обыкновенно разрываются только некаморныя пушки всѣхъ калибровъ, но чаще короткія 24 ф.; прочія орудія почти всегда выдерживаютъ пробу безъ всякихъ поврежденій. Разрывъ случается большею частію при второмъ выстрѣлѣ; отъ перваго разрываются рѣдко, отъ третьяго еще рѣже. При разрывѣ вертлюжная и казенная части разламываются на крупные и мелкіе куски; дульная, совершенно цѣлая, остается подлѣ плаца, а тарельная съ винградомъ отлетаетъ назадъ. У самаго излома бываютъ трещины и вдавлины — явные слѣды улетѣвшаго ядра, а въ каналѣ нерѣдко остается пыжъ совершенно цѣлый.

2) Неоднократно находили горячіе и опаленные осколки ядеръ у самаго плаца, а на кускахъ разорваннаго орудія бываютъ глубокія язвины.

3) Ядра, находимыя въ валу и близъ вала, бываютъ со впадинами и трещинами, которыя, какъ показываютъ долговременныя наблюденія, образуются въ каналѣ отъ удара ядра объ ядро.

4) У орудій, выдержавшихъ пороховую пробу, въ казенной и вертлюжной частяхъ открываются сѣдины или трещины длиною отъ 2 до 12 дюймовъ, и нѣкоторыя изъ нихъ бываютъ такъ тонки, что могутъ ускользать отъ самаго опытнаго глаза. Такія орудія при вторичной пробѣ обыкновенно разрываются; но

ежели сѣдины не будутъ замѣчены, то и поврежденное орудіе можетъ поступить на службу вмѣстѣ съ годными.

Въ 1844 году въ Кронштадтѣ на загородной баттареѣ 36 ф. длинная пушка, послѣ 67 выстрѣловъ зарядомъ въ $^1/_3$ вѣса ядра съ 1 ядромъ, разорвалась на 18 выстрѣлѣ отъ заряда въ $^1/_3$ вѣса ядра съ 2 ядрами. Линія *a, a, a* (л. XXIX, фиг. 654 и 655) означаетъ продольный разрывъ, линія *b, b, b* — поперечный разрывъ, линіи *c, c, c* изображаютъ изломъ разорванныхъ частей; пересѣченіе двухъ первыхъ линій въ *d* — начало разрыва, отвѣчающее наибольшему развитію пороховой силы. Это событіе ясно показываетъ, что чугунныя орудія, выдержавшія пробу, могутъ иногда разрываться отъ обыкновенныхъ боевыхъ зарядовъ.

Само собою разумѣется, что преждевременное разслабленіе орудій, обнаруживающееся сѣдинами, было приписано чрезмѣрно сильной пробѣ и въ особенности перекладкѣ ядеръ пыжами, и съ тѣхъ поръ заводское начальство постоянно требуетъ ослабленія пробныхъ зарядовъ, не предлагая впрочемъ съ своей стороны никакихъ мѣръ къ обеспеченію Правительства касательно доброкачественности отливаемыхъ орудій. Такимъ образомъ вопросъ о наилучшей пробѣ чугунныхъ орудій до сихъ поръ остается нерѣшеннымъ, а между тѣмъ поступившія на службу чугунныя орудія, не смотря на то, что выдержали сильную пробу, могутъ разрываться отъ обыкновеннаго боеваго и даже холостаго заряда, ибо сѣдины, причиняемыя чрезмѣрно сильными зарядами, бываютъ до такой степени тонки, что ускользаютъ отъ самаго опытнаго глаза.

При такомъ положеніи вещей и дѣлъ служба вправѣ ожидать отъ ученыхъ артиллеристовъ полнаго содѣйствія въ рѣшеніи столь важнаго вопроса, ибо съ потерею довѣренности къ благонадежности орудій

нельзя много полагаться на успѣхи въ войнѣ. Сочинитель предлежащей книги весьма далекъ отъ мысли, что можетъ окончательно рѣшить этотъ вопросъ, но онъ вмѣнилъ себѣ въ обязанность изслѣдовать нѣкоторыя спорныя стороны и предложить начала, на которыхъ, по его имѣнію, должна быть основана проба чугунныхъ орудій.

285. Выше сказано уже, какое дѣйствіе производитъ въ орудіяхъ нынѣшняя проба; разсмотримъ теперь, какъ великъ долженъ быть пробный зарядъ для полнаго удостовѣренія въ томъ, что опробованное орудіе не будетъ разрываться во время обыкновенной стрѣльбы.

Имѣя въ виду, что всякое сооруженіе не должно не только разрушаться отъ силы, могущей на него дѣйствовать, но даже измѣнять свой видъ и положеніе, строители обыкновенно расчитываютъ и кладутъ на разныя части зданія только часть того груза, какой онѣ въ состояніи выдерживать. Напримѣръ при постройкѣ дома осторожный архитекторъ кладетъ на балку только $^1/_4$ часть самаго большаго груза, какой она въ состояніи поднять; якорныя цѣпи подвергаютъ пробѣ, которая составляетъ вдвое болѣе той силы, какой цѣпи должны подвергаться въ дѣйствительномъ употребленіи, и втрое болѣе той, какую онѣ могутъ выдерживать; подобныя предосторожности соблюдаются при сооруженіи мостовъ, при устройствѣ паровыхъ котловъ и во всѣхъ случаяхъ, гдѣ дѣло идетъ о безопасности человѣческой жизни; стало-быть нѣтъ никакой причины отвергать такую же мѣру осторожности тамъ, гдѣ дѣло идетъ о благонадежности орудій, ибо этотъ предметъ касается не только безопасности людей, но и самой ихъ чести.

Выше сказано (**156**), что растяженіе металла на-

чинается при $^2/_3$ заряда, производящаго разрывъ орудія; мы знаемъ также изъ опытовъ (**283**), что наши чугунныя пушки отъ заряда пороху въ $^2/_3$ вѣса ядра съ 4 и до 15 ядеръ остаются невредимы и по всей вѣроятности могутъ выдерживать усиленную пробу зарядомъ пороха въ полный вѣсъ ядра, при значительномъ числѣ ядеръ; ибо изъ 2 пушекъ 24 ф. калибра, опробованныхъ въ 1835 году, одна выдержала заряды въ 24 ф. пороху съ 5 ядрами и 6 пыжами и въ 36 ф. пороху съ 2 ядрами и 2 пыжами, другая — зарядъ пороха въ $20^3/_5$ ф. съ 6 ядрами и 6 пыжами, наконецъ 36 ф. длинная пушка, опробованная въ 1844 году при Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ, кромѣ трехъ пробныхъ и 10 усиленныхъ зарядовъ, выдержала безъ всякихъ поврежденій зарядъ въ полный вѣсъ ядра съ 3 ядрами. Изъ опытовъ 1835 кромѣ того извѣстно также, что боевой задядъ въ $^1/_3$ вѣса ядра, принятый для некаморныхъ пушекъ, не можетъ причинять разрыва, коль скоро орудіе отлито изъ доброкачественнаго металла и не имѣетъ никакихъ пороковъ.

И такъ, основываясь на этихъ практическихъ данностяхъ, и имѣя въ виду предосторожности, соблюдаемыя строителями при всѣхъ вообще сооруженіяхъ, можно принять слѣдующія общія положенія.

1) Всякое орудіе должно быть устроено такимъ образомъ, чтобъ его стѣны могли выдерживать тройной зарядъ противъ абыкновеннаго боеваго.

2) Пробный зарядъ всякаго орудія долженъ быть нѣсколько менѣе того заряда, при которомъ начинается растяженіе металла.

Изъ этого видно, что для точнѣйшаго опредѣленія пробнаго заряда, нужно знать сильнѣйшій зарядъ, за которымъ неминуемо слѣдуетъ разрывъ орудія, ибо взявъ $^2/_3$ этого заряда, получимъ крайній предѣлъ для

*

сильнѣйшаго пробнаго заряда. До сихъ поръ такой зарядъ опредѣленъ опытами только для 24 и 36 ф. некаморныхъ пушекъ; но предположивъ въ другихъ некаморныхъ пушкахъ доброкачественный металлъ, и имѣя въ виду, что стѣны ихъ относительно не тонѣе стѣнъ 36 и 24 ф. пушекъ, можно безошибочно распространить результаты опытовъ надъ 36 и 24 ф. пушками на всѣ некаморныя пушки 1786, 1804 и 1833 годовъ. Но какъ 36 ф. пушка выдержала безъ поврежденія зарядъ въ 36 ф. пороху, а 24 ф. — въ 24 ф., то сильнѣйшій пробный зарядъ для некаморныхъ пушекъ 1786, 1804 и 1833 долженъ быть нѣсколько менѣе $^2/_3$ нарицательнаго вѣса ядра, — заряда, при которомъ, какъ выше сказано, начинается растяженіе металла, слѣдовательно и самая порча орудія.

Относительно сильнѣйшаго заряда каморныхъ орудій, за которымъ слѣдуетъ разрывъ, нѣтъ въ виду никакихъ опытовъ; но зная, что стѣны этихъ орудій имѣютъ значительную толщину сравнительно съ силою боеваго заряда, можно безошибочно допустить, что всѣ вообще каморныя орудія выдержутъ тройной боевой зарядъ, и потому сильнѣйшій пробный зарядъ для этихъ орудій можно положить нѣсколько меньше двойнаго боеваго заряда, при которомъ начинается растяженіе металла.

О числѣ ядеръ слѣдуетъ сказать, что при зарядахъ включительно до $^2/_3$ нарицательнаго вѣса ядра, лишнее ядро не прибавляетъ большой силы заряду, ибо Николаевскіе и Севастопольскіе опыты (**283**) показали, что ежели орудіе отлито изъ доброкачественнаго металла и не имѣетъ никакихъ пороковъ, то оно безъ всякаго вреда можетъ выдержать при этомъ зарядѣ пороха столько ядеръ, сколько ихъ помѣститься въ каналѣ. Опыты, произведенные въ 1808 году въ Петрозаводскѣ, доказываютъ

даже, что ежели при обыкновенномъ боевомъ зарядѣ пороха ядра будутъ укрѣплены въ каналѣ такъ, что сила пороха не въ состояніи ихъ выбросить, то и тогда орудіе не разорвется и выпуститъ пороховые гасы въ запалъ. Этотъ замѣчательный фактъ повторился при опытахъ 1829 и 1830, произведенныхъ въ Мюцигѣ надъ ружейными стволами, причемъ стволы, будучи наполнены сверхъ заряда глиною или пескомъ, при выстрѣлѣ выпускали пороховые гасы въ запалъ (**224**). Но ежели съ одной стороны лишнее ядро не прибавляетъ значительной силы пробному заряду, то съ другой оно случайно можетъ причинять вредъ орудію тѣмъ, что иногда середнее ядро разбивается, и тогда осколки его, завязнувъ между стѣнами канала и другими ядрами, до такой степени увеличиваютъ сопротивленіе, что орудіе разрывается. Въ этомъ случаѣ вмѣсто трехъ ядеръ, употребляемыхъ при второмъ пробномъ выстрѣлѣ, полезно класть цилиндръ съ закругленными концами, который отвѣчалъ бы сопротивленію трехъ ядеръ.

Разсмотримъ теперь пробные заряды нашихъ морскихъ орудій примѣнительно къ сильнѣйшимъ пробнымъ зарядамъ, выведеннымъ по началамъ науки.

286. Сильнѣйшій пробный зарядъ некаморныхъ пушекъ отъ 36 до 12 ф. калибра включительно составляетъ $^3/_5$ нарицательнаго вѣса ядра, съ 3 ядрами и 3 пыжами; слѣдовательно этотъ зарядъ близко подходитъ къ тому заряду, который можетъ причинять растяженіе метала; но для устраненія случайныхъ разрывовъ, причиняемыхъ разломомъ въ каналѣ средняго ядра, весьма полезно три ядра съ пыжами замѣнить цилиндромъ равнаго сопротивленія. Сильнѣйшій пробный зарядъ некаморныхъ пушекъ отъ 8 до 3 ф.

включительно опредѣленъ въ польный вѣсъ ядра съ двумя ядрами и двумя пыжами; но какъ этотъ зарядъ равенъ тому заряду, при которомъ случается разрывъ орудій или по крайней мѣрѣ начинается растяженіе металла, то и слѣдуетъ уменьшить его до $^2/_3$ боеваго заряда.

Сильнѣйшій пробный зарядъ 36 ф. пушекъ большой, средней и малой пропорціи составляетъ $13^1/_2$, 9 и $7^1/_2$ ф. съ 3 ядрами и 3 пыжами, а боевые заряды въ 9, 7 и 6 ф.; слѣдовательно нынѣшніе пробные заряды можно увеличить до $^3/_7$, $^1/_3$ и $^1/_4$ нарицательнаго вѣса ядра, что составляетъ менѣе того заряда, при которомъ начинается растяженіе металла, а вмѣсто трехъ ядеръ и 3 пыжей принять цилиндръ равнаго сопротивленія.

Бомбовыя пушки при второмъ выстрѣлѣ пробуютъ: 2 пуд. 15 ф. пороха, съ 1 ядромъ и 1 пыжемъ; $1^1/_2$ пуд. $11^1/_4$ ф. пороха, съ 1 ядромъ и 1 пыжемъ, а боевые заряды составляютъ 10 и $7^1/_2$ ф. и могутъ быть увеличены до 12 и 9 ф. (**185** и **186**); слѣдовательно нынѣшніе пробные заряды для этихъ орудій могутъ быть увеличены до $^1/_4$ нарицательнаго вѣса бомбы. Бомбовыя пушки 68 ф. калибра при второмъ выстрѣлѣ пробуютъ 15 ф. съ 1 ядромъ и 1 пыжемъ, а боевой зарядъ составляетъ 10 ф.; слѣдовательно сильнѣйшій пробный зарядъ можетъ быть въ $^1/_4$ нарицательнаго вѣса бомбы. Всѣ эти заряды все еще менѣе тѣхъ зарядовъ, при которыхъ можетъ послѣдовать растяженіе металла.

Полупушку 48 ф. калибра пробуютъ при второмъ выстрѣлѣ зарядомъ въ $13^3/_4$ ф. пороху съ 3 ядрами и 3 пыжами, а боевой зарядъ составляетъ 6 ф. и можетъ быть увеличенъ до 8 ф. включительно (**185** и **186**); слѣдовательно нынѣшній пробный зарядъ этого

орудія малъ и долженъ быть увеличенъ до $^5/_{16}$ нарицательнаго вѣса ядра, что составляетъ 15 ф. и менѣе того заряда, при которомъ начинается растяженіе металла; вмѣсто же трехъ ядеръ и трехъ пыжей употреблять цилиндръ равнаго сопротивленія.

Сильнѣйшій пробный зарядъ нашихъ каронадъ составляетъ отъ $^1/_{14}$ до $^1/_{12}$ нарицательнаго вѣса ядра съ 3 ядрами и 2 пыжами; слѣдовательно заряды эти весьма слабы и должны быть для каронадъ отъ 96 до 48 ф. включительно въ $^1/_7$, для всѣхъ прочихъ въ $^1/_6$ нарицательнаго вѣса ядра, что̀ составляетъ около того заряда, при которомъ начинается растяженіе металла и близко подходитъ къ обыкновеннымъ пробнымъ зарядамъ французскихъ и англійскихъ каронадъ (**281**); вмѣсто же трехъ ядеръ и двухъ пыжей употреблять цилиндръ равнаго сопротивленія.

Сильнѣйшій пробный зарядъ пушка-каронадъ составляетъ у 36 ф. $11^1/_2$ ф., у 24 ф. $7^1/_2$, у 18 ф. $5^1/_4$ ф. пороху съ 3 ядрами и 2 пыжами, а боевые заряды 6, 4, 3 ф. и могутъ быть увеличены до 8, $5^1/_3$ и $3^3/_4$ ф. включительно (**185** и **186**); слѣдовательно нынѣшніе пробные заряды пушка-каронадъ должно увеличить до $^2/_5$ нарицательнаго вѣса ядра, что будетъ нѣсколько менѣе того заряда, при которомъ можетъ послѣдовать растяженіе металла; вмѣсто же трехъ ядеръ и двухъ пыжей употреблять цилиндръ равнаго сопротивленія.

Чугунные 10 ф. единороги при всѣхъ трехъ выстрѣлахъ пробуютъ 2 ф. пороху съ 1 гранатою, а боевой зарядъ составляетъ $^3/_4$ ф. пороху; слѣдовательно пробный зарядъ этихъ орудій слишкомъ великъ и долженъ быть уменьшенъ по крайности до $1^1/_2$ ф.

Наконецъ сильнѣйшіе пробные заряды вновь предполагаемыхъ орудій (**150**) долженъ быть слѣдующій:

Для 30 ф. некаморныхъ пушекъ, длинной и средней, которыхъ наибольшій боевой зарядъ опредѣленъ въ $^1/_3$ дѣйствительнаго и нарицательнаго вѣса ядра (**187**), сильнѣйшій пробный зарядъ долженъ быть въ $^3/_5$ нарицательнаго вѣса ядра.

Для 30 ф. малой некаморной пушки, которой наибольшій боевой зарядъ составляетъ $^1/_5$ дѣйствительнаго вѣса ядра (**187**), сильнѣйшій пробный зарядъ долженъ быть въ $^2/_5$ нарицательнаго вѣса ядра.

Для 30 ф. длинной каморной пушки боевой зарядъ опредѣленъ въ $^1/_6$ нарицательнаго вѣса ядра (**187**), и потому сильнѣйшій пробный зарядъ долженъ быть въ $^2/_7$ того же вѣса ядра.

Для 30 ф. короткой каморной пушки, которой боевой зарядъ опредѣленъ въ $^1/_8$ нарицательнаго вѣса ядра (**187**), сильнѣйшій пробный зарядъ долженъ быть въ $^1/_5$ того же вѣса ядра.

Для 30 ф. каронады, которой боевой зарядъ составляетъ $^1/_{10}$ нарицательнаго вѣса ядра (**187**), сильнѣйшій пробный зарядъ долженъ быть въ $^1/_6$ того же вѣса ядра.

Для единороговъ 2 и $1^1/_2$ пуд. калибра, которыхъ боевые заряды опредѣлены въ $^3/_{20}$ нарицательнаго вѣса бомбы (**187**), сильнѣйшій пробный зарядъ долженъ быть въ $^1/_4$ того же вѣса.

Всѣ эти пробные заряды нѣсколько менѣе тѣхъ зарядовъ, при которыхъ начинается растяженіе металла.

До сихъ поръ мы разсматривали пробные заряды примѣнительно къ нынѣшней системѣ пробы, по которой каждое орудіе, будучи опробовано установленными выстрѣлами, отвѣчаетъ только за себя. Допустивъ, что сильнѣйшіе пробные заряды опредѣлены въ надлежащей мѣрѣ, съ перваго взгляда можетъ показаться, что такая система пробы вполнѣ удовлетво-

ряетъ требованіямъ службы, ибо ни одно слабое орудіе не можетъ выдержать установленной пробы; но здѣсь необходимо имѣть въ виду, что между орудіями совершенно слабыми и орудіями въ полной мѣрѣ доброкачественными бываютъ орудія посредственнаго достоинства, которыя, будучи надсажены чрезмѣрно сильною пробою, и не обнаруживъ явныхъ слѣдовъ своего разрушенія, могутъ поступать на службу, и тогда достаточно обыкновеннаго боеваго и даже холостаго заряда, чтобъ окончательно разрушить связь металла и причинить самый разрывъ. Это обстоятельство вполнѣ раскрываетъ невыгодную сторону нынѣшней системы пробы и указываетъ на необходимость въ новыхъ началахъ, на которыхъ должна быть основана проба чугунныхъ орудій.

287. Пользу или вредъ установленной пробы не *возможно* разсматривать безошибочно, ежели не будемъ принимать въ расчетъ систему фабрикаціи орудій, точно такъ, какъ самую фабрикацію нельзя подвергать строгому изслѣдованію отдѣльно отъ свойства рудъ, состоянія рудниковъ и другихъ условій въ томъ краю, гдѣ устроенъ литейный заводъ. Мы уже видѣли (**281**), что почти въ каждомъ государствѣ есть своя проба для орудій, отвѣчающая мѣстнымъ требованіямъ, и отличная отъ пробы, принятой въ другихъ государствахъ. Такъ во Франціи и у насъ каждое орудіе отвѣчаетъ при пробѣ только за себя; напротивъ того въ Англіи и въ нѣкоторыхъ другихъ государствахъ за одно разорванное при пробѣ орудіе поступаетъ въ бракъ весь нарядъ. Стало-быть есть свои мѣстныя условія, которыя приняты въ основаніе той или другой системы пробы, и требовать отмѣненія какой либо изъ нихъ, когда прежнія условія все еще существуютъ,

значитъ искать явнаго вреда для службы. На Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ, съ самаго его учрежденія и до сихъ поръ, въ сущности ни что не перемѣнилось: по прежнему отливку производятъ изъ доменныхъ и отражательныхъ печей и по прежнему орудія выходятъ хорошія, посредственныя и дурныя. Но мы видѣли уже (**259** — **261**), что нынѣшняя система пробы необходима до тѣхъ только поръ, пока будутъ отливать орудія изъ доменныхъ печей, которыя, какъ выше объяснено, развѣ случайно могутъ приводить къ результатамъ въ высшей степени удовлетворительнымъ и сходнымъ, ибо нѣтъ ничего положительнаго и вѣрнаго ни въ плавкѣ рудъ, ни въ самомъ ходѣ печи; напротивъ того, отливкою орудій изъ отражательныхъ печей, при соблюденіи изложенныхъ выше условій (**262** — **267**) устраняются всѣ невыгоды доменныхъ печей и въ то же время удовлетворены всѣ требованія литейнаго искуства. Стало-быть съ отмѣненіемъ отливки изъ доменныхъ печей и самая проба можетъ быть основана на другихъ началахъ, при которыхъ можно бы было соединить въ новой системѣ всѣ выгоды нынѣшней пробы и избѣжать всѣхъ недостатковъ послѣдней. Само собою разумѣется, что ежели новая система пробы съ одной стороны будетъ вести пріемщиковъ къ открытію въ орудіяхъ случайныхъ пороковъ, а съ другой — служить Правительству вѣрною порукою, что заводъ употребляетъ въ дѣло всѣ свои средства, не упуская изъ виду ничего, что можетъ послужить къ улучшенію фабрикаціи орудій, то такою пробою будутъ удовлетворены всѣ требованія службы. Разсмотримъ особо каждое изъ этихъ условій.

288. Такъ какъ случайные пороки, т. е. такіе, которые ни сколько не зависятъ отъ доброкачествен-

ности металла, встрѣчаются весьма рѣдко, то и нѣтъ надобности установлять на этотъ предметъ чрезмѣрно сильныхъ пробныхъ зарядовъ. Самые главные пороки, какіе только могутъ случайно образоваться въ орудіи, суть непозволительныя раковины; ежели такія раковины находятся навиду, то проба совершенно безполезна; напротивъ того, для открытія тѣхъ раковинъ, которыя скрываются у самой поверхности канала подъ тонкимъ слоемъ металла, нѣтъ никакой надобности въ чрезмѣрно сильномъ зарядѣ; и чтобъ не предполагать здѣсь ничего новаго, — достаточно будетъ въ этомъ случаѣ принять для некаморныхъ пушекъ пробные заряды сухопутной артиллеріи (**281**), а для всѣхъ каморныхъ орудій, — ихъ нынѣшніе пробные заряды. Сила этихъ выстрѣловъ весьма достаточна для открытія опасныхъ раковинъ и значительно меньше той, при которой начинается растяженіе металла и слѣдственно преждевременная порча орудія. Что касается до удостовѣренія въ доброкачественности металла, то на этотъ предметъ можно съ полною безопасностію и пользою принять пробу посредствомъ чугунныхъ брусковъ, на такомъ основаніи, чтобъ каждое орудіе отвѣчало только за себя. Для этого необходимо, вмѣстѣ съ выпускомъ металла въ форму орудія, всякой разъ отливать пробные бруски, установленные для пробы чугуна N° 2, и пробовать ихъ по инструкціи, какая будетъ принята для пробы чугуна первой плавки (**263**). На каждомъ брускѣ долженъ быть нумеръ соотвѣтствующаго орудія и результаты пробы слѣдуетъ вносить въ заводскій журналъ. Ежели бруски среднимъ числомъ не выдержутъ узаконеннаго груза, то орудіе, отлитое вмѣстѣ съ брусками, назначать въ бракъ прямо изъ опоки; въ противномъ случаѣ, т. е. когда бруски выдержутъ узаконенный грузъ, подвер-

гать орудіе пробѣ опредѣленными выше зарядами, т. е. некаморное выстрѣлами сухопутной артиллеріи (**281**), а каморныя нынѣшними его пробными выстрѣлами. Но этой пробѣ, какъ объяснено будетъ ниже, должна предшествовать проба извѣстнаго числа орудій особыми выстрѣлами, которые для отличія отъ первыхъ прилично назвать *усиленными*.

Предполагаемая здѣсь система пробы заслуживаетъ полную довѣренность; она примѣнена собственно къ орудіямъ, отливаемымъ изъ отражательныхъ печей и есть не что иное, какъ усовершенствованная проба сухопутной артиллеріи; къ тому же опредѣленіе доброты металла въ орудіи посредствомъ пробныхъ брусковъ и проба самаго орудія выстрѣлами всегда приводитъ къ одинаковымъ результатамъ. Опыты показали, что ежели брусокъ не выдержитъ опредѣленнаго груза, то и орудіе, отлитое вмѣстѣ съ брускомъ, разрывается отъ пробнаго заряда. Въ Швеціи, напримѣръ, 12 ф. пушка, которой брусокъ не выдержалъ 590 фунтовъ грузу, разорвалась отъ заряда 22 ф. пороху съ однимъ ядромъ; другая такая же пушка, которой пробной брусокъ сломился при 446 ф. грузу, разорвалась отъ заряда 10 ф. съ однимъ ядромъ и одною картечью; 18 ф. пушка, которой брусокъ выдержалъ не болѣе 320 ф. грузу, разорвалась отъ перваго выстрѣла зарядомъ въ $12^1/_2$ ф. пороху съ однимъ ядромъ; напротивъ того, орудія, которыхъ бруски выдержали до 650 ф. грузу, оказались послѣ пробы безъ всякихъ поврежденій. Эти факты ясно показываютъ, что пробою металла посредствомъ брусковъ вполнѣ можно замѣнить пробу чрезмѣрно сильными выстрѣлами. Что касается до случайныхъ пороковъ, то на этотъ предметъ, какъ уже сказано, допущены: для некаморныхъ пушекъ — пробные заряды сухопут-

ной артиллеріи, а для каморныхъ орудій — ихъ нынѣшніе пробные заряды, на которые и теперь вполнѣ полагаются. Такимъ образомъ Правительство будетъ совершенно обеспечено съ двухъ главныхъ сторонъ фабрикаціи, именно въ доброкачественности металла и въ безпорочной отливкѣ орудій.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что со введеніемъ пробы орудій посредствомъ брусковъ устранится потеря времени и безполезная издержка на отдѣлку орудій изъ дурнаго метелла, которыя обыкновенно до пробы поступаютъ въ бракъ за разными наружными недостатками. Съ 1794 по 1835 годъ на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ отлито 24249 орудій. Изъ этого числа:

Поступило на службу въ морскую артиллерію....	12094
въ сухопут. артиллерію....	4589
Разорвано и забраковано..................................	7210
Осталось къ 1835 неопробованныхъ.................	356

Слѣдовательно общая потеря въ разрывахъ и бракѣ составляетъ болѣе 11%. Въ 1835 изъ 489 окончательно отдѣланныхъ орудій забраковано до пробы за разными наружными недостатками 56, а въ 1836 изъ 444 поступило въ бракъ до пробы 21, что въ сложности составляетъ около 9%. Потери эти ничѣмъ не вознаграждаются и сверхъ того бываютъ причиною неустойки завода въ выполненіи наряда.

Остается изыскать средства, которыя служили бы порукою въ томъ, что заводъ неуклонно идетъ за открытіями и усовершенствованіями въ литейномъ искуствѣ и употребляетъ въ пользу отливки орудій всѣ свои средства.

289. При нынѣшнемъ состояніи фабрикаціи орудій на Олонецкомъ Александровскомъ заводѣ нельзя

ожидать, чтобы съ усиленіемъ пробныхъ зарядовъ открылись новыя средства къ усовершенствованію чугунныхъ орудій подобно тому, какъ было въ 1827 году, когда число разрывовъ на каждую тысячу опробованныхъ орудій отъ 18 вдругъ возрасло до $61^3/_5$ и потомъ въ 1832 — 1843 снова уменьшилось до $20^4/_5$, ибо опыты 1835 года показали, что необходимыя качества чугуна, т. е. твердость, тягучесть и упругость и теперь, при извѣстныхъ условіяхъ, могутъ быть соединены въ такой высокой степени, въ какой этотъ металлъ надѣленъ природою (**283**). Стало-быть и въ отношеніи пробы усиленными зарядами, которой главнѣйшая цѣль состоитъ въ томъ, чтобъ орудія всегда были отлиты изъ самаго лучшаго чугуна, можно ограничиться опредѣленными выше зарядами (**286**) и установить эту пробу на слѣдующихъ началахъ:

Изъ числа орудій, приготовленныхъ къ сдачѣ въ теченіе года (считая отъ закрытія пробы) брать одно, самое слабое, котораго пробные бруски выдержали наименьшій грузъ, и пробовать его установленными на этотъ предметъ тремя усиленными пробными выстрѣлами (**286**), съ тѣмъ, что ежели орудіе не разорвется и не окажется въ немъ сѣдинъ или другихъ пороковъ, то всѣ прочія орудія, приготовленныя къ сдачѣ въ томъ году, пробовать обыкновенными пробными зарядами (**288**). Ежели первое орудіе при усиленной пробѣ розорвется, или откроются въ немъ какіе либо пороки, то брать второе, также самое слабое, а въ случаѣ разрыва этого орудія, или когда окажутся въ немъ какіе либо пороки, то брать третье, также самое слабое, которое должно уже не только выдержать пробу, но и остаться совершенно безпорочнымъ; въ противномъ случаѣ пробовать усиленными зарядами (**286**) всѣ остальныя орудія. Впрочемъ,

при отливкѣ изъ отражательныхъ печей и при соблюденіи всего, что по этому предмету сказано (**263**—**267**), едва ли потребуется когда пробовать усиленными выстрѣлами всѣ орудія; въ этомъ легко убѣдиться приведенными выше фактами (**261**).

290. Предшедшія изслѣдованія объ отливкѣ и пробѣ чугунныхъ орудій показываютъ, что предлагаемыя перемѣны, за исключеніемъ пробы металла посредствомъ брусковъ, ничего не содержатъ въ себѣ новаго, и основаны на перестановкѣ и отчасти на устраненіи принятыхъ правилъ и сноровокъ въ порядкѣ отливки и пробы орудій. Что касается до пользы новой системы пробы, то въ этомъ легко убѣдиться простымъ сближеніемъ приведенныхъ по этому предмету многочисленныхъ фактовъ. Остается свести частные выводы, чтобъ яснѣе показать въ чемъ именно заключается новый порядокъ отливки и пробы орудій.

1) Доменныя печи должны служить единственно для выплавки чугуна тѣхъ разборовъ, какіе для завода нужны.

2) При выпускѣ металла изъ доменной печи въ слитки, отливать узаконенные бруски, которые пробовать потомъ по установленной инструкціи; послѣ пробы каждый сортъ чугуна, признаннаго годнымъ для отливки орудій, складывать въ особое помѣщеніе.

3) Для отливки орудій употреблять чугунъ первой плавки въ слиткахъ первыхъ двухъ нумеровъ, выдержавшихъ установленную пробу посредствомъ брусковъ, полагая на двѣ части № 1, одну часть № 2.

4) Обращать особенное вниманіе на изготовленіе формы для отливки орудій, на своевременный вывозъ ея изъ сушильни и на правильную установку въ литейномъ чанѣ.

5) Отливать орудія не иначе, какъ изъ отражательныхъ печей, наблюдая притомъ, чтобъ расплавка металла производилась лучшимъ топливомъ.

6) Расплавленный металлъ выпускать своевременно, и потомъ держать орудіе въ чанѣ, не разнимая опоку, не менѣе трое сутокъ.

7) Въ одно время съ выпускомъ металла въ форму орудія, отливать пробные бруски съ нумеромъ соотвѣтствующаго орудія.

8) Нумерные бруски пробовать по той же инструкціи, какая будетъ установлена для пробы чугуна № 2, и ежели бруски выдержутъ опредѣленный для нихъ грузъ, то орудіе пускать въ отдѣлку; въ противномъ случаѣ назначать его въ бракъ прямо изъ опоки.

9) Изъ числа орудій, приготовленныхъ къ сдачѣ въ теченіе года, брать одно, самое слабое, и пробовать его тремя выстрѣлами (**286**), съ тѣмъ, что ежели это орудіе разорвется или повредится, то брать другое, а ежели и это разорвется или повредится, то брать третье, которое должно не только выдержать пробу, но и остаться совершенно безпорочнымъ; въ противномъ случаѣ всѣ прочія орудія пробовать точно такъ, какъ и первыя три.

10) Ежели изъ числа орудій годичной заготовки первое, второе или третье выдержитъ пробу усиленными выстрѣлами (**286**) и не окажется въ немъ никакихъ пороковъ, то всѣ остальныя пробовать: некаморныя пушки — пробными выстрѣлами сухопутной артиллеріи, а каморныя орудія — ихъ нынѣшними пробными выстрѣлами (**281**).

ГЛАВА VII.

СНАРЯДЫ.

---

291. Изъ огнестрѣльныхъ орудій, какъ уже сказано (5), бросаютъ снаряды, которые бываютъ двухъ родовъ: *сплошные*, т. е. не имѣющіе внутри пустоты, и *пустотълые;* къ первымъ причисляются ядро, пуля, картечъ, книпель; къ послѣднимъ бомба, граната, брандскугель. Слѣдуетъ еще замѣтить, что бомбы и гранаты называются разрывными, а брандскугели зажигательными снарядами, ибо дѣйствіе первыхъ состоитъ преимущественно въ разрывѣ, а послѣднихъ собственно въ зажиганіи. Изъ мортиръ или изъ камнеметовъ бросаютъ иногда каменья, которыя должно отнести къ числу сплошныхъ снарядовъ.

Между ядромъ и пулею нѣтъ никакого существеннаго различія, но вообще ядра менѣе 1 фун. принято называть *пулями*, а мелкія пули — *дробью*.

Ядра (л. IX, фиг. 125) исключительно бываютъ чугунныя; пули — чугунныя и свинцовыя. Чугунныя пули служатъ для составленія картечи; свинцовыя предназначены исключительно для ручнаго огнестрѣльнаго оружія.

Ядра и чугунныя пули различаются между собою нарицательнымъ своимъ вѣсомъ, и бываютъ первыя отъ 1 до 96 фунтовыхъ, а также 36, 48, 68 и 96 лотовыя, послѣднія отъ 1 до 30 лотовыхъ. Свинцовыя пули получаютъ свое названіе отъ оружія, которому принадлежатъ, и потому бываютъ ружейныя, пистолетныя и мушкетоныя.

Особаго устройства ядра, извѣстныя подъ именемъ свѣтящихъ (фиг. 144), дѣлаются изъ ярко-горящаго состава, который укрѣпляютъ въ желѣзныхъ чашкахъ.

Въ нашей морской артиллеріи картечь артиллерійскихъ орудій употребляется слѣдующихъ видовъ: ближній дрейфгаглъ (фиг. 133 и 134) или вязаная картечь, дальній дрейфгаглъ (фиг. 137 и 138) или картечь въ желѣзныхъ кругахъ, и картечь въ желѣзномъ корпусѣ (фиг. 139 и 140). Подробное описаніе картечи всѣхъ этихъ видовъ отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. III). Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что въ ближній дрейфгаглъ употребляютъ пули во столько лотовъ нарицательнаго вѣса во сколько нарицательныхъ фунтовъ должна быть картечь; напримѣръ для 24 ф. картечи 24 лотовая, для 36 ф. 36 лотовая, и т. д. Фиг. 135 представляетъ желѣзный шпигель этого дрейфгагла, фиг. 136 — деревянные желобки, служащіе для увеличенія толщины шпигельнаго стержня. Въ дальній дрейфгаглъ употребляютъ ядра 2, 3, 4 и 6 ф., смотря по величинѣ картечи; наконецъ въ картечь въ желѣзномъ корпусѣ — пули отъ 1 до 30 лотовыя. Картечь для старыхъ мушкетоновъ составляютъ изъ 30, для вновь предполагаемыхъ — изъ 16 свинцовыхъ дробинъ въ вѣсъ пули (**220**).

Картечи одного вида различаются между собою нарицательнымъ своимъ вѣсомъ, который онѣ заимствуютъ отъ вѣса ядеръ, бомбъ и гранатъ, имѣющихъ съ

ними одинаковый діаметръ. Такъ ближніе дрейфгаглы бываютъ отъ 1 до 48., дальніе отъ 24 до 48 ф. и отъ 1 до 2 пуд.; картечь въ желѣзномъ корпусѣ 1, 3, 8 и до 96 ф. и $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ и 2 пуд.

При осадѣ и оборонѣ крѣпостей изъ мортиръ самаго большаго калибра, извѣстныхъ въ иностранныхъ артиллеріяхъ подъ именемъ камнеметовъ, бросаютъ за одинъ разъ значительное число каменьевъ, вѣсомъ каждый отъ 2 до 4 фунтовъ; каменья эти для сбереженія орудія и ускоренія самаго заряжанія укладываютъ заблаговременно въ корзину изъ хвороста и въ такомъ видѣ онѣ извѣстны подъ именемъ каменной картечи (фиг. 141).

Въ сухопутной артиллеріи употребляется особаго устройства снарядъ, называемый гранатною или Шрапнелевою картечью. Онъ состоитъ изъ опредѣленнаго числа ружейныхъ пуль, помѣщенныхъ въ гранату или бомбу съ извѣстнымъ каличествомъ пороха. Въ очко снаряда ввинчивается оловянная или свинцовая трубка, съ тремя отверстіями, въ которыя вставляются бумажныя трубочки, набитыя зажигательнымъ составомъ. Трубочки эти загораются въ орудіи при выстрѣлѣ, и каждая изъ нихъ горитъ извѣстное время, отвѣчающее времени полета снаряда на извѣстномъ разстояніи. Такъ у баттарейныхъ орудій одна трубочка должна горѣть въ продолженіе полета снаряда на 600 саженъ, другая на 500, третья на 400. Самая длинная трубочка всегда бываетъ открыта, а двѣ другія закрыты, и открывается только одна изъ нихъ, смотря по разстоянію отъ орудія до избранной цѣли. При разрывѣ гранаты пули разсыпаются и летятъ со скоростію, достаточною для пораженія людей.

Употребляемыя на этотъ предметъ бомбы и гранаты отличаются отъ обыкновенныхъ тѣмъ, что стѣны

ихъ нѣсколько тонѣе, а вокругъ очка внутри сдѣлано утолщеніе (фиг. 132). Тонкость стѣнъ необходима для помѣщенія большаго числа пуль; что касается до утолщенія, то оно служитъ для прикрытія трубки въ очкѣ тонкостѣнной гранаты, чрезъ что пули, толкаясь внутри снаряда во время перевозки и полета, не могутъ ударами своими повредить трубку.

Въ нашей сухопутной артиллеріи гранатная картечъ употребляется $^1/_4$ и $^1/_2$ пудовая; въ первую помѣщаютъ 80, въ послѣднюю 180 пуль. За неимѣніемъ тонкостѣнныхъ гранатъ употребляютъ обыкновенныя, которыя съ этою цѣлью отливаются нынѣ съ утолщеніемъ вокругъ очка; въ $^1/_4$ пуд. помѣщается 58, въ $^1/_2$ пуд. 125 пуль. При опытахъ, произведенныхъ въ нашей сухопутной артиллеріи надъ 3-хъ пудовою шрапнелевою картечью, въ бомбу помѣщали около 700 пуль.

Шрапнелева картечъ была извѣстна еще въ 1555 году (Истор. свѣд. объ огнестрѣльн. оружіи), но тогда не умѣли употреблять ее надлежащимъ образомъ, и потому въ послѣдствіи была вовсе забыта, такъ, что въ 1803 англійской службы Капитанъ Шрапнель обратилъ на этотъ снарядъ всеобщее вниманіе, какъ на предметъ совершенно новый, и съ того времени гранатная картечъ сдѣлалась извѣстною подъ именемъ Шрапнелевой картечи.

Въ нашей морской артиллеріи клипели нынѣ не употребляются, но прежде были двухъ видовъ: чугунные на желѣзномъ стержнѣ (фиг. 142) и чугунные (фиг. 143), которые внутри также имѣютъ желѣзный стержень.

Различіе между бомбою (фиг. 131) и гранатою (фиг. 126) состоитъ единственно въ величинѣ этихъ снарядовъ, ибо какъ тѣ, такъ и другія заключаютъ въ себѣ извѣстное количество пороха, называемаго

разрывнымъ зарядомъ. Вообще разрывные снаряды менѣе одного пуда называютъ гранатами, а 1 пуд. и болѣе извѣстны подъ именемъ бомбъ. Въ нашей морской артиллеріи гранаты менѣе 8 ф., а бомбы болѣе 5 пуд. не приняты. Слѣдуетъ еще замѣтить, что нынѣ, какъ въ бомбы, такъ и въ гранаты кладутъ, кромѣ пороха, — зажигательный составъ, и потому разрывные снаряды могутъ производить и зажигательное дѣйствіе. Размѣренія и вѣсъ бомбъ и гранатъ отнесены въ Прак. Морск. Артил. (ч. I, гл. III и VI).

Въ сухопутной артиллеріи употребляютъ еще штурмовыя и ручныя гранаты; первыя служатъ для обороны бреши крѣпостнаго вала, причемъ ихъ скатываютъ на штурмующаго непріятеля; послѣднія бросаютъ изъ крѣпости на осаждающаго прямо изъ рукъ. Впрочемъ ручныя гранаты можно съ пользою употреблять и противъ осаждаемыхъ, коль скоро осадныя баттареи будутъ находиться близъ крѣпостнаго рва. Штурмовыя гранаты бываютъ отъ $\frac{1}{2}$ до $2\frac{1}{2}$ пуд., ручныя отъ 1 до 6 ф.

Наши бомбы и гранаты имѣютъ одно очко, которое служитъ какъ для заряжанія снаряда, такъ и для помѣщенія трубки; но въ нѣкоторыхъ иностранныхъ артиллеріяхъ бомбы и гранаты устроены съ двумя очками, изъ коихъ въ одно вставляется трубка, а въ другое всыпаютъ порохъ, послѣ чего забивается деревяннымъ гвоздемъ. Такое устройство бомбъ и гранатъ не можетъ доставить никакой выгоды на флотѣ, гдѣ гораздо удобнѣе имѣть разрывные снаряды вполнѣ снаряженные.

Снарядъ, имѣющій внутри, подобно бомбамъ и гранатамъ, шарообразную пустоту, которая начиняется исключительно зажигательнымъ составомъ, и вмѣсто одного очка отъ четырехъ до пяти очковъ, из-

вѣстенъ подъ именемъ брандскугеля (фиг. 127, 128, 129 и 130). Снаряды эти различаются между собою парицательнымъ своимъ вѣсомъ, который они заимствуютъ отъ бомбъ и гранатъ одинакихъ съ ними діаметровъ и числомъ дыръ. Въ нашей морской артиллеріи брандскугели менѣе 36 ф. нынѣ не употребляются.

Давъ общее понятіе о снарядахъ, слѣдуетъ теперь войти въ нѣкоторыя подробности объ ихъ устройствѣ.

292. Успѣшное дѣйствіе картечи зависитъ:

1) Отъ вѣса картечи.
2) Отъ величины и числа пуль.
3) Отъ устройства шпигеля.
4) Отъ укладки пуль.
5) Отъ длины орудія.
6) Отъ величины заряда.

Разсмотримъ каждый изъ этихъ случаевъ отдѣльно.

Вѣсъ картечи. Относительно вѣса картечи мнѣнія писателей между собою не согласны. Антони требуетъ, чтобъ вѣсъ картечи былъ равенъ вѣсу ядра одного съ нею діаметра; а по мнѣнію Шарнгорста картечь для легкихъ орудій должна имѣть одинъ вѣсъ съ ядромъ, для среднихъ въ $1^1/_2$ раза тяжеле ядра, а для орудій тяжелыхъ (которыхъ вѣсъ въ 200 разъ болѣе вѣса ядра), — вдвое тяжеле ядра; наконецъ Боркенштейнъ, слѣдуя собственной теоріи, полагаетъ, что вѣсъ картечи долженъ быть въ $1^1/_2$ раза тяжеле ядра и въ $4^1/_2$ раза болѣе вѣса заряда, который по его мнѣнію долженъ составлять $^1/_{400}$ часть вѣса орудія.

Опыты, произведенные въ Страсбургѣ и въ Пруссіи доказываютъ однако, что на всѣхъ вообще разстояніяхъ дѣйствіе картечи увеличивается по мѣрѣ увеличенія ея вѣса; но разность въ дѣйствіи уменьшается по мѣрѣ увеличенія разстоянія.

Въ нашей морской артиллеріи вѣсъ картечи всѣхъ вообще видовъ нѣсколько болѣе вѣса ядра или бомбы одного съ нею діаметра (Прак. Морск. Артил. ч. I, гл. III). Пушечная картечь французской морской артиллеріи составляетъ 0,892 вѣса ядра, каронадная почти въ вѣсъ ядра; для бомбовыхъ пушекъ картечь съ деревяннымъ поддономъ въ 0,813, съ желѣзнымъ шпигелемъ въ 0,871 вѣса снаряженной бомбы.

Величина и число пуль. Опыты, произведенные въ Стразбургѣ и въ Пруссіи надъ 6, 8 и 12 ф. картечью, составленною изъ пуль разной величины и числа, привели къ слѣдующимъ заключеніямъ.

1) Для пуль каждой величины есть разстояніе, на которомъ онѣ производятъ самое лучшее дѣйствіе въ сравненіи со всѣми другими разстояніями.

2) Пули одинаковой величины не доставляютъ результатовъ, пропорціональныхъ числу пуль, изъ которыхъ составлена картечь разныхъ калибровъ, т. е. ежели въ двухъ разныхъ калибрахъ сравнимъ отношенія, существующія между числомъ пуль, попавшихъ въ щитъ, и числомъ пуль, находящихся въ картечи, то эти отношенія рѣдко бываютъ равны между собою.

3) Относительно пуль разной величины въ картечи одного калибра и вѣса слѣдуетъ сказать, что та картечь лучше, которая заключаетъ въ себѣ болѣе пуль; но преимущество это уменьшается по мѣрѣ увеличенія разстоянія, такъ, что за извѣстнымъ предѣломъ, гдѣ малыя пули не производятъ уже хорошаго дѣйствія, картечь съ крупными пулями гораздо выгоднѣе.

4) Картечь разныхъ калибровъ, но имѣющая одно число пуль, оказываетъ дѣйствіе тѣмъ болѣе выгодное, чѣмъ значительнѣе калиберъ.

Гаврскіе опыты (Expériences d'Artillerie, 1841), произведенные въ 1833, 1838 и 1840 надъ картечами

пушечною, каронадною, пушка-гаубичною 30 ф. калибра и 80 ф. бомбовой пушки, показываютъ, что въ картечи равнаго вѣса разлетъ увеличивается по мѣрѣ увеличенія числа пуль.

Такъ въ пушечной картечи, составленной изъ 15 пуль, отношеніе разлета къ разстоянію до избранной цѣли $d=0,0304$, а въ картечи изъ 120 пуль $d=0,0638$; въ каронадной картечи, составленной изъ 15 пуль, $d=0,0494$, а въ картечи изъ 120 пуль, $d=0,0954$; въ картечи 80 ф. бомбовыхъ пушекъ, составленной изъ 10 ядеръ, $d=0,0238$, въ картечи изъ 48 пуль $d=0,0408$, а въ картечи изъ 64 пуль $d=0,0445$.

Изъ этого видно, что въ орудіяхъ извѣстнаго калибра *разлетъ пуль пропорціоналенъ корню кубичному изъ числа пуль, находящихся въ картечи*, т. е. ежели число пуль означимъ чрезъ N, то отношеніе $\frac{d}{\sqrt[3]{N}}$ пребываетъ довольно постояннымъ, въ чемъ легко убѣдиться изъ слѣдующей таблицы.

	Величина d	Величина отношенія $\frac{d}{\sqrt[3]{N}}$.
Картечь изъ 10 ядеръ	0,0238	0,01105
изъ 48 пуль	0,0408	0,01122
изъ 64 пуль	0,0445	0,01112

Ежели этотъ законъ справедливъ, то разлетъ картечи, составленной изъ 120 пуль, долженъ быть вдвое болѣе разлета картечи изъ 15 пуль; и дѣйствительно $\sqrt[3]{\frac{120}{15}} = 2$. Вообще же при одинаковомъ вѣсѣ картечи

разлетъ пуль находится въ обратномъ содержаніи ихъ діаметровъ, что видно изъ слѣдующей таблицы, гдѣ числа второй графы вдвое больше чиселъ первой графы.

	Пули, имѣющія 0,056 метр. въ діаметрѣ.	Пули, имѣющія 0,028 метр. въ діаметрѣ.
Пушечная 30 фунтовая	$d = 0,0304$	$d = 0,0638$
Каронадная 30 фунтовая..................	$d = 0,0494$	$d = 0,0954$

Устройство шпигеля. Произведенные въ Гаврѣ опыты показали, что желѣзное дно картечи уменьшаетъ разлетъ пуль. Это видно изъ слѣдующаго.

1) Когда картечь, составленная изъ 48 пуль, имѣла деревянное дно, тогда отношеніе разлета къ разстоянію до избранной цѣли было $d = 0,0511$; напротивъ того у той же самой картечи, но съ желѣзнымъ дномъ $d = 0,0408$.

2) Чугунное дно каронадной картечи обыкновенно разбивалось въ каналѣ и при такихъ случаяхъ разлетъ пуль значительно увеличивался. Результаты опытовъ, произведенныхъ надъ каронадою и пушка-гаубицею 30 ф. калибра, показываютъ, что разлетъ пуль картечи съ желѣзнымъ дномъ составляетъ почти 0,85 часть разлета картечи съ чугуннымъ дномъ.

Изъ этого видно, что чѣмъ прочнѣе дно картечи, тѣмъ разлетъ оказывается меньше; цѣль эта достигается и тогда, когда между порохомъ и картечью будетъ положено какое либо твердое тѣло, какъ напр. ядро. Въ слѣдующей таблицѣ показаны результаты опытовъ, полученные при разныхъ способахъ заряжанія.

Названіе орудій.	Разлетъ картечи изъ 15 пуль, съ желѣзнымъ дномъ.		Отношеніе втораго разлета къ первому.
	Когда картечь находилась одна въ орудіи.	Когда между порохомъ и картечью было ядро.	
Пушка 30 фунт. длинная	$d = 0,0304$	$d = 0,0257$	0,0845
Пушка-гаубица 30 фунт...	$d = 0,0340$	$d = 0,0321$	0,0941
Каронада 30 фунт...........	$d = 0,0448$	$d = 0,0423$	0,0944

Укладка пуль. Изъ опытовъ дознано, что правильная укладка пуль въ картечи замѣтно уменьшаетъ ихъ разлетъ. Всѣ вообще согласны въ томъ, что пули должны быть уложены такъ, чтобъ ихъ діаметры, перпендикулярные къ плоскости картечнаго дна, находились въ прямой линіи. Для выполненія этого условія были предложены многіе способы.

Пробовали укладывать пули въ особыя жестяныя трубки и помѣщать ихъ въ картечные цилиндры стоймя; очевидно, что такой способъ укладки былъ бы въ полной мѣрѣ удовлетворительнымъ, еслибъ пули могли вылетать изъ трубки точно такъ, какъ вылетаютъ онѣ изъ ружейнаго ствола; на самомъ же дѣлѣ трубки не могутъ выдерживать давленіе пороховыхъ газовъ, и куски ихъ составляютъ новую причину разлета пуль. Кромѣ того подобный способъ укладки не можетъ быть принятъ и по дороговизнѣ своей.

Предлагали также приводить пули въ центральное положеніе посредствомъ деревянныхъ клинушковъ, но и этотъ способъ неудобенъ тѣмъ, что требуетъ тщательной отработки клинушковъ и особеннаго надзора при укладкѣ пуль.

Въ Стразбургскихъ опытахъ, при стрѣльбѣ изъ 8 ф.

пушки, сравнивали картечь разнаго устройства, составленную изъ 30 пуль. Одни картечи были устроены обыкновеннымъ образомъ, другія имѣли лишній рядъ пуль, а вмѣсто середняго столба пуль былъ вставленъ стержень изъ крѣпкаго дерева. Результаты этихъ опытовъ показываютъ, что картечь со стержнемъ имѣла значительное преимущество передъ картечью безъ стержня. Хотя опыты въ маломъ видѣ не позволяютъ сдѣлать положительное заключеніе объ этомъ способѣ укладки, однако нельзя отвергать, что онъ имѣетъ вліяніе на полетъ пуль. Простота и дешевизна укладки придаютъ этому способу новое достоинство.

Длина орудія. Результаты Гаврскихъ опытовъ (Expériences d'artillerie, etc, стр. 163) показываютъ, что разлетъ картечныхъ пуль при стрѣльбѣ изъ длинныхъ пушекъ менѣе, нежели при стрѣльбѣ изъ пушка-гаубицъ и каронадъ, не смотря на то, что зазоръ у послѣднихъ двухъ орудій на 0,002 метр. менѣе, чѣмъ у пушекъ. Равнымъ образомъ разлетъ пуль при стрѣльбѣ изъ пушка-гаубицы менѣе, чѣмъ при стрѣльбѣ изъ каронады. Разность эту въ разлетѣ должно приписывать ни чему другому, какъ разности въ длинѣ канала орудій.

Въ самомъ дѣлѣ, пространство впереди пороха у 30 ф. длинной пушки равно 2,43 метра, у пушка-гаубицы 1,788, у каронады 1,093 метр. Исключивъ изъ этихъ трехъ величинъ толщину картечнаго дна, получимъ пространство, проходимое пулями въ каналѣ. Если же между порохомъ и картечью будетъ положено ядро, то эти три пространства должны уменьшиться каждое еще на цѣлый діаметръ ядра, т. е. на 0,16 метр. Принявъ это, мы приходимъ къ тому заключенію, что разлетъ пуль находится почти въ обратномъ содержаніи корня квадратнаго изъ длины канала, про-

ходимой пулями, такъ, что означивъ чрезъ l эту длину, произведеніе $d\sqrt{l}$ пребываетъ довольно постояннымъ, коль скоро всѣ другія обстоятельства, имѣющія вліяніе на разлетъ пуль, будутъ одинаковыя. Въ какой степени заключеніе это справедливо — можно видѣть изъ слѣдующей таблицы.

Орудія.	Снаряды.	$d\sqrt{l}$
Пушка-гаубица	Картечь изъ 15 пуль, съ чугуннымъ дномъ.	0,0510
Каронада		0,0513
Пушка длинная	Картечь изъ 15 пуль, съ желѣзнымъ дномъ.	0,0473
Пушка-гаубица		0,0453
Каронада		0,0466
Пушка длинная	*Таже картечь и на ней ядро.*	0,0798
Пушка-гаубица		0,0934
Каронада		0,0893
Пушка длинная	Таже картечь и между нею и порохомъ ядро.	0,0386
Пушка-гаубица		0,0408
Каронада		0,0406

Вѣсъ заряда. Величина заряда производитъ замѣтное вліяніе на скорость пуль, но разлетъ ихъ отъ величины заряда почти не зависитъ. Такъ въ опытахъ, произведенныхъ въ Гаврѣ (Expériences d'artillerie, etc, стр. 126) надъ 30 ф. длинною пушкою, при зарядахъ въ 4,90 — 3,67 — 2,50 — 1,00 кил. средняя скорость картечи оказалась въ 310 — 298 — 292 — 213 метр., тогда, какъ средній разлетъ пуль съ измѣненіемъ заряда измѣнялся въ самой незначительной степени, что легко видѣть изъ слѣдующей таблицы.

		Таблица, показывающая среднiй разлетъ пуль.			
Заряды		4,90 кил.	3,67 кил.	2,50 кил.	1,00 кил.
Разстоянiя	50 м.	1,60 м.	1,12 м.	1,12 м.	1,04 м.
	100 —	2,82 —	2,56 —	2,66 —	2,16 —
	150 —	4,83 —	4,51 —	3,39 —	4,37 —
	200 —	7,05 —	5,98 —	5,55 —	6,73 —
	250 —	7,72 —	7,10 —	7,48 —	9,03 —

Само собою разумѣется, что правило это можетъ быть допущено въ такомъ только случаѣ, когда заряды будутъ измѣняться въ извѣстныхъ предѣлахъ.

Въ нашей морской артиллерiи дальнiе и ближнiе дрейфгаглы и картечь въ желѣзныхъ корпусахъ въ каморныхъ орудiяхъ не могутъ доходить вплоть до заряда и отъ того позади снаряда остается пустое пространство, ослабляющее, какъ выше объяснено, дѣйствующую силу пороха. Въ отвращенiе этого неудобства картечь, предназначаемая для стрѣльбы изъ каморныхъ орудiй, присаживается къ деревяннымъ поддонамъ или шпигелямъ. Фиг. 642 (л. XXIX) представляетъ картечь въ желѣзномъ корпусѣ для 2 пуд. бомбовыхъ пушекъ, фиг. 643 — дрейфгаглъ 36 ф. каморной пушки. Снарядъ прикрѣпляется къ поддону жестяными полосками.

293. Употребляемая нынѣ въ нашей морской артиллерiи картечь въ желѣзномъ корпусѣ принята въ 1810 году, вмѣсто картечи въ жестяномъ корпусѣ, съ деревяннымъ поддономъ и свинцовыми пулями, и предназначена для единороговъ, бомбовыхъ пушекъ, фалконетовъ и каронадъ. Нѣтъ никакого сомнѣнiя, что

картечь въ желѣзномъ корпусѣ, заключая въ себѣ значительное число пуль, въ сравненіи съ картечью другихъ видовъ, весьма полезна для каронадъ и фалконетовъ, ибо эти орудія исключительно стоятъ на открытыхъ баттареяхъ парусныхъ судовъ, а также и на гребныхъ судахъ, и потому во время абордажей и при десантахъ, случается стрѣлять изъ нихъ на близкомъ разстояніи въ значительныя массы людей; тоже должно сказать о единорогахъ и бомбовыхъ пушкахъ, когда они находятся на открытыхъ баттареяхъ; но съ другой стороны, для единороговъ и бомбовыхъ пушекъ, находящихся въ декахъ кораблей и фрегатовъ, картечь въ желѣзномъ корпусѣ почти безполезна, ибо на дальнемъ разстояніи стрѣлять ею невыгодно, какъ по малой дальности полета, такъ и по слабому дѣйствію мелкихъ пуль, а на среднемъ разстояніи случаи къ стрѣльбѣ противъ значительной массы людей весьма рѣдки; наконецъ въ сближенномъ бою изъ орудій, стоящихъ въ закрытыхъ баттареяхъ, картечью вовсе не стрѣляютъ, ибо противъ людей, собравшихся въ значительной массѣ на верхней палубѣ, направить выстрѣлы не возможно, по ограниченному углу возвышенія этихъ орудій, а противъ стѣнъ судна безполезно. По всѣмъ этимъ причинамъ необходимо снабжать картечью въ желѣзномъ корпусѣ всѣ тѣ орудія, которыя должны стоять на открытыхъ баттареяхъ парусныхъ и пароходныхъ судовъ, а также и на гребныхъ судахъ, безъ различія рода и калибра этихъ орудій, ибо картечь съ мелкими пулями можетъ приносить большую пользу во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ представляется возможность стрѣлять противъ значительной массы людей, а для орудій, стоящихъ въ закрытыхъ баттареяхъ кораблей, фрегатовъ и пароходовъ, опредѣлить картечь съ ядрами и крупными пу-

лями, извѣстную подъ именемъ дальнихъ и ближнихъ дрейфгагловъ. Впрочемъ орудія открытой баттареи полезно снабжать и картечью съ ядрами или съ крупными пулями; а чтобъ въ этомъ случаѣ для каронадъ не вводить особой картечи, то для нихъ можно принять ближній пушечный дрейфгаглъ. Опыты, произведенные въ Гаврѣ (Expériences d'artillerie, стр. 128) показываютъ, что остающееся при этомъ случаѣ пустое пространство между зарядомъ и дномъ картечи, большаго неудобства не представляетъ.

Употребляемая въ нашей морской артиллеріи вязаная картечь устроена такимъ образомъ, что пули каждаго вертикальнаго столба не находятся въ одной прямой линіи. По этой причинѣ вязанная картечь, не смотря на значительную величину своихъ пуль, подвержена большому разлету.

Картечь въ желѣзномъ корпусѣ относительно укладки пуль еще болѣе несовершенна, ибо въ ней пули имѣютъ между собою и стѣнами цилиндра значительный зазоръ и отъ того размѣщены бываютъ безъ всякаго порядка; а мы уже видѣли (292), что лучшее дѣйствіе картечи получается тогда, когда центры пуль каждаго столба находятся въ одной прямой линіи. Неудобство это увеличивается еще тѣмъ, что пули картечи въ желѣзномъ корпусѣ довольно мелки сравнительно съ пулями дрейфгагловъ и отъ того разлетъ ихъ бываетъ весьма значительный, такъ, что картечь въ желѣзномъ корпусѣ, при нынѣшнемъ ея устройствѣ, можетъ быть полезна развѣ въ моральномъ отношеніи, а въ сущности дѣйствіе этого снаряда самое слабое.

Каменная картечь на судахъ не употребляется, но она съ большею пользою можетъ служить вмѣсто бомбъ при осадѣ и оборонѣ приморскихъ крѣпостей, въ дѣй-

ствіяхъ на близкомъ разстояніи, въ первомъ случаѣ противъ прикрытаго пути и плацдармовъ, въ послѣднемъ противъ третьей параллели и ближайшихъ осадныхъ работъ, ибо по всѣмъ этимъ предметамъ опасно было бы бросать разрывные снаряды, которыхъ черепья могутъ прилетать назадъ и наносить вредъ своимъ людямъ. Еще слѣдуетъ замѣтить, что картечь этого рода можетъ быть употреблена только тамъ, гдѣ есть подъ руками камень и хворостъ.

Главное достоинство шрапнелевой картечи состоитъ въ значительной дальности полета въ сравненіи съ обыкновенною картечью и въ меньшемъ разлетѣ пуль; но съ другой стороны успѣшное дѣйствіе этого снаряда зависитъ отъ точнаго опредѣленія разстоянія до избранной цѣли. Опыты показали, что самое лучшее дѣйствіе получается тогда, когда граната разрывается впереди войска на разстояніи отъ 25 до 60, а надъ горизонтомъ не выше 5 саженъ; слѣдовательно при опредѣленіи длины трубокъ это должно быть принято въ расчетъ.

Въ морской артиллеріи Шрапнелева картечь не принята, но она былабъ не безполезна въ дѣйствіяхъ съ пароходовъ и гребныхъ судовъ во время высадокъ, когда нужно очистить берегъ отъ непріятеля.

Объ устройствѣ мушкетонной картечи сказано ниже (**353**).

294. Вопросъ о наилучшемъ устройствѣ бомбъ и гранатъ до сихъ поръ остается нерѣшенымъ. Въ старину снаряды эти были разноцентренные, такъ, что самая большая толщина стѣнъ находилась внизу противъ очка, а самая малая вверху вокругъ очка. При такомъ устройствѣ снарядъ всегда падалъ трубкою вверхъ, но съ другой стороны оказывалось то

неудобство, что при разрывѣ вся нижняя часть обыкновенно оставалась цѣлою, а верхняя, по тонкости стѣнъ, разрывалась на мелкіе куски, которые ложились близко и производили слабое дѣйствіе. Въ отвращеніе этого недостатка, стали было отливать разрывные снаряды одноцентренные съ небольшимъ утолщеніемъ стѣнъ въ нижней части, въ видѣ плоскаго дна, но при такомъ устройствѣ снарядъ не всегда падалъ трубкою вверхъ. Такъ при опытахъ, произведенныхъ по этому предмету въ Лаферѣ (1817), изъ 1578 бомбъ, устроенныхъ такимъ образомъ, упало трубкою вверхъ только 759. Кромѣ того полетъ такихъ снарядовъ былъ весьма неправильный, потому что центръ тяжести снаряда не совпадалъ съ центромъ фигуры. Нынѣ бомбы и гранаты повсюду приняты одноцентренныя, безъ всякаго утолщенія въ нижней части. Со введеніемъ бомбъ и гранатъ съ ударными трубками, понятіе о наилучшемъ устройствѣ этихъ снарядовъ должно измѣниться, ибо сколько паденіе снаряда очкомъ вверхъ для обыкновенныхъ трубокъ необходимо, столько же для ударныхъ вредно, ибо тогда трубка съ ударнымъ составомъ не произведетъ никакого дѣйствія. Впрочемъ для трубокъ, предложенныхъ Капитаномъ Сланецкимъ, снаряды могутъ быть одноцентренные, ибо онѣ сообщаютъ огонь разрывному заряду въ слѣдствіе сотрясенія, производимаго ударомъ, независимо отъ того, какою стороною снарядъ ударится въ избранную цѣль.

Стѣны бомбъ и гранатъ не должны быть ни слишкомъ толстыя, ни слишкомъ тонкія, ибо въ первомъ случаѣ, даже при самомъ значительномъ разрывномъ зарядѣ, снаряды будутъ разрываться на малое число черепьевъ, въ послѣднемъ снаряды не могутъ выдерживать давленія пороховыхъ гасовъ и ударовъ въ стѣ-

нахъ канала. Въ нашихъ одноцентренныхъ бомбахъ и гранатахъ, отлитыхъ до 1838 года, толщина стѣнъ дѣлалась въ $^{7}/_{48}$ діаметра снаряда, причемъ стѣны имѣли слѣдующія размѣренія:

5 пуд.	……………… 1,82	дюйм.
3 —	……………… 1,54	—
2 —	……………… 1,33	—
1 —	……………… 1,05	—
$^{1}/_{2}$ —	……………… 0,84	—
$^{1}/_{4}$ —	……………… 0,68	—

Хотя въ 1838 году, по случаю уравненія калибровъ, толщина стѣнъ бомбъ и гранатъ увеличена въ самой незначительной степени (Практ. Морск. Артил., ч. I, гл. III), однако съ этою перемѣною толщина стѣнъ въ строгомъ смыслѣ слова уже не пропорціональна діаметру снаряда.

По Положенію 1843 года для разрывнаго заряда морскихъ бомбъ и гранатъ опредѣлено слѣдующее количество пороха:

Въ 5 пуд.	……………… 6	фунт.
3 —	……………… 4	—
2 —	……………… 3	—
1 —	……………… 2	—
$^{1}/_{2}$ —	……………… $^{3}/_{4}$	—
$^{1}/_{4}$ —	……………… $^{1}/_{2}$	—

Заряды, употребляемые въ практической стрѣльбѣ для вышиба трубки, должны быть самые слабые, ибо отъ сильнаго заряда бомбы и гранаты незамѣтно повреждаются и отъ того въ послѣдствіи могутъ разрываться въ каналѣ орудія. Въ 1824 и 1825 въ Мецѣ изыскивали лучшій способъ для пробы пустотѣлыхъ снарядовъ посредствомъ относительнаго вѣса и разрыва, причемъ оказалось: 1) что отъ заряда въ 18 ун-

цій ($1^1/_3$ ф.) разрываются всѣ вообще бомбы, имѣющія значительное число раковинъ и металлъ неплотный; 2) что отъ заряда въ 22 унціи (1 ф. 62 зол.) разрываются и всѣ хорошія бомбы; 3) что недостаточно сильные заряды до такой степени ослабляютъ связь металла бомбъ, что въ послѣдствіи снаряды эти отъ самаго малаго заряда разлетаются въ куски. Въ нашей морской артиллеріи заряды для вышиба трубки положены отъ 12 до 24 золот., смотря по величинѣ бомбъ и гранатъ (Практ. Морск. Артил., ч. II, гл. I).

Въ бомбы и гранаты, кромѣ пороха, кладутъ нынѣ зажигательный составъ, котораго входитъ отъ 7 до 21 кусковъ, длиною отъ 2 до 4, въ діаметрѣ отъ 0,6 до 1,5 дюйм., смотря по величинѣ снарядовъ (Практ. Морск. Артил., ч. II, гл. I). Употребленіе зажигательнаго состава въ бомбы и гранаты извѣстно съ давнихъ поръ (1684); въ нашей морской артиллеріи принято съ 1843.

Разрывной зарядъ бомбъ и гранатъ воспламеняется посредствомъ деревянной или металлической трубки, набитой медленно-горящимъ составомъ. Трубки эти имѣютъ два главныхъ недостатка: во-первыхъ весьма трудно набить трубку составомъ равномѣрно, такъ, чтобъ онъ всегда сгоралъ пропорціонально длинѣ трубки; во-вторыхъ, нѣтъ никакой возможности опредѣлить разстояніе отъ орудія до избранной цѣли съ такою точностію, чтобъ снарядъ разорвался при самомъ своемъ паденіи. Отъ этого бомбы и гранаты обыкновенно разрываются или на полетѣ, или спустя нѣкоторое время послѣ паденія, а не при самомъ паденіи, что особенно нужно въ дѣйствіи противъ кораблей, ибо только тотъ снарядъ производитъ полное дѣйствіе, который разорвется въ самой стѣнѣ судна. Очевидно, что отъ этого недостатка не изъяты и англійскія мѣд-

ныя трубки, которыя во всякое время можно вывинтить изъ очка и высверлить изъ нихъ потребное количество состава, смотря по разстоянію до избранной цѣли, ибо и онѣ находятся въ такой же тѣсной зависимости отъ этого разстоянія.

Мысль о замѣненіи обыкновенныхъ бомбовыхъ и гранатныхъ трубокъ ударными занимаетъ артиллеристовъ постоянно съ XVII столѣтія. Такъ Ноде въ сочиненіи своемъ *Syntagma de studio militari* (1637) упоминаетъ о бомбахъ, которыя при паденіи воспламенялись сами собою. Въ 1649 извѣстный артиллерійскій писатель Семеновичъ предложилъ гранаты, которыя воспламенялись при самомъ паденіи, посредствомъ болта, нарѣзаннаго въ видѣ терпуга, который отъ тренія по кремню, находящемуся внутри снаряда, производилъ искру. Въ 1678 Митенъ также бросалъ въ Прагѣ гранаты, которыя при паденіи разрывались сами собою. Снаряды эти имѣли слѣдующее устройство. Въ деревянную трубку вставлена набитая составомъ желѣзная гильза, которая въ нижнемъ концѣ имѣла нѣсколько дыръ, а противоположный конецъ возвышенъ надъ наружною поверхностію снаряда; граната при паденіи очкомъ внизъ вгоняла желѣзную гильзу внутръ и тогда слѣдовалъ разрывъ. Гранаты эти повидимому не имѣли успѣха, ибо въ послѣдствіи (1684) Митенъ самъ порицалъ какъ свои, такъ и Семеновичевы ударные снаряды. Пропуская нѣкоторыя другія безуспѣшныя попытки, перейдемъ къ новѣйшимъ изобрѣтеніямъ по этому предмету.

Въ 1829 произведены въ Брестѣ сравнительные опыты надъ 30 ф. ударными снарядами, предложенными корабельнымъ Капитаномъ Готье и Полковникомъ Жюромъ. Коммиссія, производившая опыты, отдала преимущество снарядамъ Жюра, оказавшимъ довольно

удовлетворительное дѣйствіе, ибо изъ 15 гранатъ, 11 разорвалось внутри корабля, служившаго цѣлью для выстрѣловъ, и двѣ при рикошетѣ на водѣ; остальныя двѣ, попавъ въ стѣну корабля, не воспламенились. (Journ. des scien. milit. 1837).

Въ 1831 въ Шотландіи произведены опыты надъ 24 ф. гранатами съ ударными трубками, стрѣльбою въ небольшое судно. Главныя подробности опытовъ состоятъ въ слѣдующемъ. Вѣсъ гранаты 29 ф., разрывной зарядъ 2 ф. 3 унц.; стрѣльба производилась изъ 24 ф. пушки, зарядомъ въ 4 ф. пороху; ботъ величиною въ 15 тоновъ находился на разстояніи 600 ярдовъ. По ограниченности цѣли, большая часть гранатъ пролетѣла мимо; но первая попавшая въ цѣль граната разорвалась и потопила судно (United service journ., 1832).

Въ 1832 въ Вуличѣ испытывали ударныя гранаты, у которыхъ на металлическую трубку былъ надѣтъ ударный колпачекъ. При стрѣльбѣ изъ 4 ф. пушки $1/5$ часть снарядовъ не разорвалась.

Въ 1833, въ Лоріанѣ произведены опыты надъ ударными снарядами Полковника Жюра (Journ. des scien. mil. 1837). Вотъ главнѣйшіе результаты этихъ опытовъ.

Снаряды	попавшіе въ щитъ	съ разрывн. зарядомъ		133	206
		безъ разрывнаго заряда		50	
		безъ разр. заряда	воспламенившіеся при ударѣ въ землю до удара, или послѣ удара въ щитъ	15	
			сомнительные	8	
	не попав. въ щитъ.	съ разрывнымъ зарядомъ		62	80
		безъ разрывнаго заряда		18	
	разорвавшіеся въ орудіи				28
				Всего	314

Основываясь на результатахъ опытовъ, Коммиссія сдѣлала слѣдующее заключеніе:

1) Употребленіе ударныхъ снарядовъ совершенно безопасно для прислуги.

2) Снаряды весьма мало могутъ повреждаться на корабляхъ отъ сырости.

3) Трубка не можетъ воспламениться, коль скоро снарядъ нечаянно упадетъ съ высоты 11 метровъ (болѣе 36 фут.) на деревянный брусъ или даже на металлическую плиту.

4) По вылетѣ изъ канала, снарядъ разрывается не иначе, какъ отъ удара въ твердое тѣло; при паденіи въ воду не разрывается.

5) Снаряды не разбиваются въ каналѣ, коль скоро они не заключаютъ въ себѣ разрывнаго заряда.

6) Разряжаніе снарядовъ на берегу удобно и совершенно безопасно.

7) При стрѣльбѣ изъ пушекъ достаточно употреблять зарядъ въ $^1/_4$ вѣса ядра.

8) Каболочные, холщевые и другіе хвосты, привязываемые къ разрывнымъ снарядамъ для направленія ихъ полета, при значительной скорости не приносятъ никакой пользы.

9) Опыты показываютъ, что число гранатъ, разорвавшихся при ударѣ въ щитъ, содержится какъ 41 : 100; но по мнѣнію Коммиссіи это содержаніе было бы гораздо удовлетворительнѣе, еслибъ вторая стѣна щита представляла болѣе сопротивленія.

10) Продолговатые снаряды заключаютъ въ себѣ болѣе пороху, но полетъ ихъ не такъ вѣренъ, какъ полетъ гранатъ.

11) Имѣя въ виду, что снарядъ можетъ разрываться въ каналѣ орудія отъ многихъ причинъ, именно:

a) Отъ дѣйствія ударнаго состава въ слѣдствіе удара трубки въ стѣну канала;

b) Отъ недоброкачественности металла;

c) Отъ огня, могущаго пробраться внутръ снаряда сквозь винтовыя нарѣзки очка;

d) Отъ излома нижняго конца трубки, которой куски, толкаясь внутри снаряда, могутъ произвести искру и воспламенить разрывной зарядъ;

e) При сильномъ ударѣ снаряда въ стѣну канала, нижній конецъ трубки, дѣйствуя какъ рычагъ, можетъ расколоть снарядъ и такимъ образомъ открыть свободный доступъ огню внутръ снаряда;

f) Отъ той же причины трубка можетъ сдвинуться съ мѣста и открыть свободный ходъ огню внутръ снаряда сквозь винтовыя нарѣзки трубки и очка;

g) Отъ огня, могущаго пробраться внутръ снаряда сквозь особое очко, служащее для насыпанія разрывнаго заряда;

Коммиссія тщательно изслѣдовала посредствомъ опытовъ всѣ эти случаи, но осталась при томъ убѣжденіи, что главнѣйшую причину разрыва составляютъ винтовыя нарѣзки трубки и очка, сквозь которыя огонь легко можетъ пробираться внутръ снаряда.

Для устраненія опасности при разряжаніи ударныхъ снарядовъ былъ употребленъ слѣдующій простой способъ. Вставивъ снарядъ въ тиски, накладывали на головку трубки желѣзное мотовило и наматывали на рычаги его шнуръ; далѣе, разряжающій, ставъ за стѣною, стягивалъ шнуръ и такимъ образомъ сообщалъ мотовилу вращательное движеніе, причемъ трубка отвинчивалась безъ всякаго препятствія.

При разряжаніи ударныхъ снарядовъ, неразорвавшихся при паденіи, Коммиссія замѣтила, что порохъ

былъ превращенъ въ мякоть, какъ бы просѣянную сквозь сито.

Въ нашей морской артиллеріи также производятся опыты надъ бомбами Генерала Лехнера и Капитана Сланецкаго, но подробности объ устройствѣ ударныхъ снарядовъ повсюду содержутся въ тайнѣ. Впрочемъ, каково бъ ни было это устройство, во всякомъ случаѣ оно должно удовлетворять слѣдующимъ главнымъ условіямъ.

1) Воспламененіе снаряда при ударѣ въ цѣль должно быть сколь возможно вѣрное, ибо въ противномъ случаѣ ударные снаряды будутъ несравненно хуже обыкновенныхъ.

2) Снарядъ не долженъ разрываться въ каналѣ орудія при выстрѣлѣ, а еще менѣе отъ обыкновенныхъ ударовъ, случающихся при перевозкѣ, перекладкѣ, заряжаніи, разряжаніи и во многихъ другихъ случаяхъ, которыхъ предвидѣть и отвратить нѣтъ никакой возможности, особенно на корабляхъ середи военной тревоги.

3) Снарядъ въ устройствѣ своемъ долженъ быть простъ и малосложенъ, ибо въ противномъ случаѣ, кромѣ дороговизны, встрѣчается та невыгода, что заготовленіе снарядовъ потребуетъ обширныхъ производительныхъ средствъ, за недостаткомъ которыхъ флотъ, при первомъ неожиданномъ истощеніи запасовъ, можетъ остаться безъ снарядовъ.

Всѣ вообще бомбы и гранаты, кромѣ тѣхъ, которыя предназначаются для стрѣльбы изъ мортиръ, присаживаютъ къ поддонамъ или шпигелямъ съ троякою цѣлью: 1) чтобы трубка снаряда всегда была обращена къ дулу прямо по направленію оси канала, безъ всякихъ снаровокъ при заряжаніи; 2) чтобы снарядъ не могъ толкаться въ стѣны канала, ибо отъ силь-

ныхъ толчковъ случается преждевременный разрывъ снаряда, а въ каналѣ орудія образуются разныя поврежденія; наконецъ, 3) въ каморныхъ орудіяхъ поддонъ наполняетъ собою пустое пространство позади снаряда и тѣмъ увеличиваетъ дѣйствующую силу заряда.

Снарядъ прикрѣпляютъ къ поддону посредствомъ жестяныхъ полосокъ (л. XXIX, фиг. 641). Лучшіе поддоны выдѣлываются изъ сухаго липоваго дерева; но изъ экономіи допускаются и сосновые; послѣдніе неудобны тѣмъ, что обыкновенно ссыхаются и чрезъ то дѣлаются овальными, и кромѣ того трескаются.

Фиг. 637 представляетъ поддонъ для 36 ф. некаморныхъ пушекъ; фиг. 638 — поддонъ для 24 ф. каронадъ; фиг. 639 — для 1 пуд. единороговъ; фиг. 640 — для 2 пуд. бомбовыхъ пушекъ.

Для мортирныхъ бомбъ и гранатъ, по короткости этихъ орудій и удобству заряжанія, въ поддонахъ нѣтъ никакой надобности.

295. Зажигательные снаряды, извѣстные у насъ подъ именемъ брандскугелей, имѣютъ на одномъ изъ полушарій отъ четырехъ до пяти дыръ, посредствомъ которыхъ снарядъ распространяетъ пламя горящаго внутри его состава. Само собою разумѣется, что чѣмъ болѣе въ брандскугелѣ дыръ, тѣмъ онъ скорѣе загорается и болѣе распространяетъ огня; но съ другой стороны такой снарядъ чаще подвергается разрыву, какъ въ орудіи, такъ и во время полета, и скорѣе выгораетъ. По этимъ причинамъ лучше дѣлать въ брандскугелѣ менѣе дыръ, именно не болѣе четырехъ и начинять его сильнымъ составомъ. У насъ въ 5, 3 и 2 пуд. по 5 дыръ, въ 1 пудовыхъ и меньшихъ по 4 дыры.

Для заготовки дыръ необходимо употреблять осо-

бый составъ, который бы горѣлъ довольно медленно и слабо и притомъ скоро загорался и во время полета снаряда не тухнулъ.

Въ нашей морской артиллеріи съ 1843 года употребляютъ слѣдующіе составы:

Для набивки брандскугелей.

Мякоти пороховой	54	частей	вѣсомъ.
Пороху пушечнаго	54	—	—
Селитры	8	—	—
Смолы пику	36	—	—
Сала говяжьяго	5	—	—
Воску желтаго	2	—	—
Гарпіусу	2	—	—
Льну для брандскуг. 5 пуд.	3/4	—	—
3, 2, 1 п. и 36 ф.	1	—	—

Для заготовки дыръ.

Мякоти пороховой	2	частей	вѣсомъ.
Селитры	2	—	—
Сѣры	1	—	—

Брандскугели, набитые этими составами, горятъ въ продолженіе $1\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$ минутъ, смотря по величинѣ снарядовъ (Практ. Морск. Артил. ч. II, гл. I).

Пропорція льна для 5 пуд. брандскугелей уменьшена по той причинѣ, что при бо́льшемъ количествѣ составъ не возможно хорошо вымѣшать.

Въ Англійской морской артиллеріи брандскугели начиняютъ слѣдующимъ составомъ:

Селитры	$6\frac{1}{4}$	частей	вѣсомъ.
Сѣры	$2\frac{1}{2}$	—	—
Антимоніи	$\frac{5}{8}$	—	—
Канифоли	$1\frac{7}{8}$	—	—
Сала говяжьяго	$\frac{5}{8}$	—	—
Терпентину	$\frac{5}{8}$	—	—

Составъ этотъ слабѣ нашего, но за то брандскугель продолжительнѣе горитъ и менѣе подверженъ разрыву. Обыкновенно разрывъ брандскугелей приписываютъ сильнымъ зарядамъ, но такое мнѣніе не совсѣмъ справедливо, ибо разрывы случаются и по вылетѣ снаряда изъ орудія, когда вліяніе заряда на разрывъ вовсе прекращается. Скорѣе можно и должно искать причину разрыва въ небрежной набивкѣ и въ порчѣ снарядовъ отъ долговременнаго лежанія, потому что въ обоихъ случаяхъ составъ трескается, отстаетъ отъ стѣнъ и чрезъ то огонь мгновенно распространяется по всей массѣ состава и образуетъ такое значительное количество гасовъ, что снарядъ не можетъ выдерживать ихъ давленія и разрывается. Извѣстно, что при выжиганіи негодныхъ брандскугелей подобныя явленія почитаются весьма обыкновенными случаями. Неоспоримо, что разрывъ брандскугеля въ орудіи можетъ произойти отъ недоброкачественности металла, но это случается столь же рѣдко, какъ и разрывъ бомбъ и гранатъ.

Нѣкоторые артиллеристы полагаютъ, что съ помѣщеніемъ въ бомбы и гранаты зажигательнаго состава, брандскугели дѣлаются совершенно лишними снарядами; но съ этимъ никакъ нельзя согласиться, ибо сколько дѣйствіе зажигательныхъ кусковъ въ бомбахъ и гранатахъ полезно, какъ вспомогательное средство, столько же оно ничтожно въ сравненіи съ дѣйствіемъ брандскугелей.

По изъясненнымъ выше причинамъ, всѣ брандскугели, кромѣ тѣхъ, которые предназначаются для стрѣльбы изъ мортиръ, присаживаютъ къ поддонамъ; брандскугельные поддоны для некаморныхъ и каморныхъ орудій дѣлаются во всемъ сходно съ поддонами бомбъ и гранатъ соотвѣтствующихъ діаметровъ (**294**).

296. Діаметръ всѣхъ вообще снарядовъ, кромѣ винтовочныхъ и штуцерныхъ пуль (**222**), дѣлается нѣсколько менѣе калибра орудія; разность между этими двумя діаметрами называется зазоромъ.

Величина зазора принадлежитъ къ числу важныхъ предметовъ артиллерійской науки. Слишкомъ малый зазоръ не возможно допустить по многимъ причинамъ, именно: снаряды нерѣдко выходятъ при отливкѣ кособокими и отъ того діаметръ ихъ увеличивается въ болѣе или менѣе значительной степени; 2) діаметръ снаряда увеличивается также отъ нагрѣванія, отъ ржавчины, отъ жестяныхъ полосокъ поддона, и наконецъ 3) каналъ орудія также ржавитъ, а отъ продолжительной стрѣльбы покрывается довольно толстымъ слоемъ нагара. Ежели при всѣхъ исчисленныхъ здѣсь случаяхъ зазоръ будетъ слишкомъ малъ, то заряжаніе можетъ сдѣлаться не только медленнымъ, но и совершенно невозможнымъ. Съ другой стороны слишкомъ большой зазоръ уменьшаетъ дѣйствующую силу заряда, вредитъ вѣрности выстрѣловъ и причиняетъ порчу орудіямъ.

Опасаются также, что при слишкомъ маломъ зазорѣ бомбы, гранаты и брандскугели не будутъ загораться, но это опасеніе не справедливо, ибо какъ бы малъ ни былъ зазоръ, — пламя сгорающаго заряда всегда будетъ опережать снарядъ, слѣдовательно нѣтъ причины думать, что въ это время огонь не сообщиться трубкѣ или приводу снаряда. Англійскія бомбовыя пушки и наши каронады до 36 ф. включительно имѣютъ зазоръ въ 1 линію, однако это нисколько не препятствуетъ снарядамъ загораться въ каналѣ орудій.

Вліяніе большаго зазора на уменьшеніе дѣйствующей силы заряда не подлежитъ никакому сомнѣнію (**96**); что касается до двухъ послѣднихъ невыгодъ, —

невѣрности выстрѣловъ и порчи орудій, приписываемыхъ большому зазору, то по этому предмету существуютъ различныя мнѣнія. Ламартильеръ (Recherches sur les meileurs efets a obtenir dans l'artillerie, т. 2, стр. 383) первый сталъ утверждать, что малый зазоръ вредитъ вѣрности выстрѣловъ и скорѣе портитъ орудіе; мнѣніе это поддерживаютъ Отонъ и Слимбахъ. Послѣдній (Examen critique des armes a feu, 1839) подкрѣпляетъ свои доводы множествомъ историческихъ фактовъ, которые Тиммергансъ объясняетъ своимъ образомъ и утверждаетъ совершенно противное мнѣніе. Мы разсмотримъ здѣсь вліяніе большаго зазора со всѣхъ трехъ сторонъ.

297. Вліяніе зазора на дѣйствующую силу заряда доказывается многими достовѣрными опытами, но мы приведемъ здѣсь главнѣйшіе.

1) Ломбардъ (Traité du mouvement de projectiles, стр. 126) приводитъ опыты 1781 года надъ двумя новыми пушками 4 и 8 ф. калибра. При этихъ опытахъ получены слѣдующія дальности полета:

8 ф. при зарядѣ $2^1/_2$ ф. дальн. 1442 фут.
4 — — — $1^1/_2$ — — 1446 —

Орудія эти находились на службѣ до 1783 года; въ это время при тѣхъ же зарядахъ и при томъ же возвышеніи дальности оказались слѣдующія:

8 ф...........1190
4—...........1328

такъ, что дальность при стрѣльбѣ изъ перваго орудія уменьшилась на 252 ф., а изъ послѣдняго на 118 фут.

2) При опытахъ, произведенныхъ Гютономъ въ 1784 надъ 1 ф. пушкою, которой калиберъ равенъ 2,62 дюйм., длина канала 28,4 калибра, вѣсъ 295 ф., получены слѣдующіе результаты:

Число выстрѣловъ.	Зарядъ въ унціяхъ.	Ядра.			Скорость снаряда въ футахъ.	Замѣчанія.
		Діаметръ въ дюймахъ.	Вѣсъ въ унціяхъ.	Зазоръ въ дюймахъ.		
1	8	1,97	16,875	0,05	1814	Вѣсъ и мѣра англійскіе.
2	8	1,92	16,250	0,10	1730	Скорость выведена по дугамъ качанія баллистическаго отвѣса и орудія.
3	8	1,87	15,125	0,15	1693	
4	8	1,97	16,875	0,05	1815	
5	8	1,92	16,125	0,10	1725	
6	8	1,87	15,125	0,15	1631	
7	4	1,97	16,875	0,05	1341	
8	4	1,92	16,125	0,10	1255	
9	4	1,87	15,125	0,15	1228	
10	4	1,97	16,875	0,05	1351	
11	4	1,92	16,062	0,10	1233	
12	4	1,87	15,125	0,15	1222	

3) Въ Англіи (1817), въ слѣдствіе предложенія генерала Дугласа (Теорія и Практика Морской Артиллеріи, стр. 72) объ уменьшеніи зазора у пушекъ отъ 42 до 12 ф., до 0,13 дюйм. у меньшихъ до 0,1 дюйм., была составлена коммиссія, которая стрѣляя изъ пушекъ 6, 9 и 12 ф. на разстояніи 150, 300 и 600 саж. нашла, что при зарядѣ, уменьшенномъ на $1/_6$ противъ обыкновеннаго, самыя большія ядра при самыхъ малыхъ зарядахъ пріобрѣтали самыя большія скорости. Послѣ того докторъ Грегори производилъ опыты стрѣльбою въ биллистическій отвѣсъ и пришелъ къ тѣмъ же результатамъ.

Разсмотримъ теперь, можетъ ли уменьшенный зазоръ производить вредное вліяніе на прочность орудія.

298. Ламартильеръ между прочимъ полагаетъ, что принятый во Франціи уменьшенный зазоръ, вредитъ прочности орудія. Мнѣніе свое онъ доказываетъ тѣмъ, что дѣйствіе пороховыхъ гасовъ, стремящихся въ зазоръ и прижимающихъ снарядъ къ нижней стѣнѣ канала, пропорціонально не количеству этихъ гасовъ, а ихъ напряженію. Изъ этого онъ заключаетъ, что логовище, происходящее отъ давленія гасовъ на снарядъ должно обнаруживаться тѣмъ скорѣе, чѣмъ напряженіе гасовъ будетъ значительнѣе, и какъ это напряженіе возрастаетъ въ обратномъ содержаніи величины зазора, то и выходитъ, что уменьшеніе послѣдняго вредитъ орудію.

Полковникъ Тиммергансъ справедливо замѣчаетъ противъ этого довода, что Ламартильеръ, не принявъ въ расчетъ ни продолжительность давленія снаряда, ни увеличеніе заряда, какое необходимо допустить при увеличенномъ зазорѣ, вовсе упустилъ изъ вида, что ежели съ одной стороны напряженіе гасовъ, улетающихъ въ зазоръ до замѣтнаго смѣщенія снаряда, увеличивается въ обратномъ содержаніи величины зазора, то съ другой стороны неоспоримо и то, что смѣщеніе снаряда будетъ тогда медленнѣе, ибо развитіе движущей силы, достаточной для уничтоженія инерціи тѣла, также должно замедлиться.

И такъ легко можетъ быть, что давленіе снаряда въ стѣну канала менѣе сильное, но болѣе продолжительное, производитъ одинаковое слѣдствіе съ давленіемъ болѣе сильнымъ, но менѣе продолжительнымъ. Еслибъ даже продолжительность давленія снаряда противъ опорной точки ни сколько не зависѣла отъ величины зазора, то и тогда нельзя согласиться, что увеличеніе послѣдняго способствуетъ сбереженію орудія, ибо прежде всего слѣдуетъ утвердить, что при равной

дѣйствующей силѣ заряда орудіе скорѣе повреждается при нынѣшнихъ зарядѣ и зазорѣ, нежели тогда, когда зарядъ и зазоръ будутъ увеличены. Обстоятельство это весьма важно, ибо мы сей часъ видѣли (**297**), что при самомъ незначительномъ уменьшеніи зазора оказывалось значительное увеличеніе въ начальной скорости, слѣдственно и въ дѣйствующей силѣ заряда. Наконецъ опыты, произведенные въ Англіи (1817 и 1818) также могутъ служить къ опроверженію Ламартильерова мнѣнія касательно уменьшенія зазора. Говардъ Дугласъ говоритъ по этому случаю слѣдующее:

«Отъ уменьшенія зазора произошла и другая выгода. Сначала опасались, что ядра съ увеличеніемъ вѣса и съ уменьшеніемъ зазора будутъ портить мѣдныя орудія, но оказалось совершенно противное: при маломъ зазорѣ орудія могутъ служить гораздо долѣе, чѣмъ прежде. Это было доказано столь очевиднымъ образомъ, что теперь думаютъ объ отмѣненіи поддоновъ, къ которымъ прикрѣпляются снаряды для предохраненія каналовъ отъ порчи, съ тѣмъ, чтобъ замѣнить ихъ бумагою, и пр.» (Теор. и Практ. Морск. Артил., стран. 90).

Мы не станемъ входить здѣсь въ изслѣдованіе дѣйствительныхъ причинъ, производящихъ преждевременную порчу орудій; предметъ этотъ подробно разсмотрѣнъ выше (**74**).

299. Мнѣніе Ламартильера и послѣдователей его, Отона и Слимбаха, о томъ, будто уменьшенный зазоръ производитъ вредное вліяніе на вѣрность выстрѣла, по новости своей и за недостаткомъ опытовъ не изслѣдовано окончательно; впрочемъ разсужденія Тиммерганса по этому предмету (т. II, стр. 256) заслуживаютъ особеннаго вниманія. Мы приведемъ здѣсь

нѣкоторыя изъ этихъ разсужденій и факты, которыми они подкрѣпляются.

Вѣрность выстрѣла, говоритъ Тиммергансъ, отчасти опредѣляется формою канала, угломъ метанія, начальною живою силою снаряда и отношеніемъ между вѣсомъ снаряда и его начальною скоростію. Извѣстно, что съ измѣненіемъ этихъ данныхъ измѣняется и самая вѣрность выстрѣла. Если же допустимъ, что уменьшенный зазоръ ускоряетъ порчу орудія, то, при одинакихъ условіяхъ, такой зазоръ долженъ уменьшить и вѣрность выстрѣловъ.

Еслибъ металлы, изъ которыхъ отлиты орудіе и снарядъ, были совершенно упругіе и отъ удара снаряда въ стѣну канала ни сколько не уменьшалась его живая сила; наконецъ, еслибъ ускорительная сила переставала дѣйствовать на снарядъ съ того самаго момента, когда онъ тронется съ мѣста, то его отраженіе отъ *нижней* стѣны канала, къ которой онъ бываетъ *прижатъ*, было бы простымъ слѣдствіемъ упругости тѣлъ, и всѣ углы, подъ которыми снарядъ отражается въ каналѣ, были бы равны между собою. Но въ сущности все это совершается иначе.

Во-первыхъ, въ то самое время, когда снарядъ толкается въ стѣнахъ канала, движущая сила заряда продолжаетъ на него дѣйствовать и заставляетъ отражаться при каждомъ ударѣ подъ большимъ угломъ въ сравненіи съ тѣмъ, подъ которымъ онъ отразился въ логовищѣ въ моментъ своего смѣщенія.

Во-вторыхъ, металлы, изъ которыхъ отлиты орудіе и снарядъ, не довольно упруги и отъ того на стѣнахъ канала, особенно у мѣдныхъ орудій, образуются выбоины, которыя также замѣтнымъ образомъ уменьшаютъ живую силу снаряда.

Изъ этого Тиммергансъ заключаетъ, что уголъ от-

раженія при послѣднемъ ударѣ снаряда въ стѣну зависитъ не только отъ угла, подъ которымъ снарядъ отразился при самомъ смѣщеніи своемъ, но и отъ закона движущей силы, и потому трудно опредѣлить въ какихъ именно обстоятельствахъ этотъ уголъ отраженія потерпитъ наибольшее измѣненіе, тѣмъ болѣе, что мы не можемъ сказать, когда первоначальное направленіе снаряда менѣе бываетъ наклонено къ оси канала,—при увеличенныхъ ли зазорѣ и зарядѣ, или когда зазоръ и зарядъ будутъ уменьшены. Извѣстно также, что большее или меньшее измѣненіе величины зазора должно производить соотвѣтственную перемѣну въ живой начальной силѣ снаряда, слѣдовательно и въ вѣрности выстрѣловъ, особенно въ вертикальныхъ уклоненіяхъ снаряда.

Ежели справедливо, какъ утверждаетъ Отонъ, что измѣненіе начальной скорости бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ болѣе средній діаметръ снаряда приближается къ калибру орудія, то необходимо изъ этого заключить, что малый зазоръ вреденъ для вѣрности выстрѣла. Тиммергансъ въ опроверженіе этого мнѣнія приводитъ слѣдующее:

Прежде всего припомнимъ, говоритъ онъ, что снаряды не имѣютъ одинаковыхъ діаметровъ, и что необходимость заставляетъ допускать два предѣла, между которыми должны заключаться всѣ діаметры снарядовъ, принятыхъ на службу. Пусть будетъ c — калиберъ пушки, d — средній діаметръ снаряда, t — величина, на которую діаметръ снаряда можетъ быть болѣе или менѣе; тогда самый большой вѣсъ снаряда будетъ $\frac{7}{6}\pi\ (d+t)^3$, самый малый $\frac{7}{6}\pi\ (d-t)^3$, а разность ихъ $\frac{7}{3}\pi\ (2d^2t+t^3)$. Кромѣ того площадь самаго большаго зазора будетъ $\frac{1}{4}\pi\ [c^2-(d+t)^2]$, а самаго малаго $\frac{1}{4}\pi\ [c^2-(d-t)^2]$; слѣдовательно разность этихъ площадей равна πdt.

Но какъ начальная скорость снаряда измѣняется въ обратномъ содержаніи корня четвертой степени изъ вѣса снаряда p и нѣкоторой степени площади зазора s, то вообще скорость $v = \frac{\alpha}{p^{\frac{1}{4}} s^n}$. Изъ этого слѣдуетъ, что наибольшее измѣненіе скорости должно быть тѣмъ больше, чѣмъ значительнѣе будутъ относительныя разности наибольшихъ величинъ p и s; но какъ эти разности увеличиваются вмѣстѣ съ среднимъ діаметромъ снаряда, то измѣненіе начальной скорости должно увеличиваться по мѣрѣ увеличенія средняго діаметра, или по мѣрѣ уменьшенія зазора.

И дѣйствительно это было бы такъ, еслибъ напряженіе гасовъ, улетающихъ въ зазоръ, ни въ какомъ случаѣ не измѣнялось; но какъ съ увеличеніемъ заряда, что̀ въ случаѣ увеличенія зазора необходимо допустить, можетъ замѣтно увеличиться напряженіе гасовъ, то и выходитъ, что сдѣланный выше выводъ невѣренъ, тѣмъ болѣе, что наибольшее измѣненіе площадей зазора, отвѣчающихъ двумъ разнымъ среднимъ діаметрамъ почти равны между собою. Въ самомъ дѣлѣ, означивъ чрезъ d и d' эти діаметры, получимъ наибольшія измѣненія πdt и $\pi d't$, между которыми разность $\pi t(d - d')$ самая незначительная.

Въ подкрѣпленіе своего мнѣнія Тиммергансъ приводитъ слѣдующій фактъ, разсказанный Полковникомъ Диксономъ, и приведенный въ Морской Артиллеріи Дугласа (стр. 93).

«При осадѣ Ціудадъ-Родриго недостало подводъ для подвоза ядеръ изъ парка, бывшаго въ Альмеидѣ, и потому положили собрать какъ можно болѣе крѣпостныхъ ядеръ, которыхъ было весьма много, но разныхъ діаметровъ. Ядра эти калибровали кружаломъ 24 ф. пушки, причемъ приняты всѣ тѣ снаряды, ко-

торые прошли въ кружало. Часто между діаметромъ кружала и самыми большими ядрами разность была столь незначительная, что многіе изъ такихъ снарядовъ, будучи накалены, не входили въ орудіе, въ чемъ я удостовѣрился на самомъ опытѣ. Послѣ первой сортировки, отобранныя ядра были пропущены въ другое кружало, котораго діаметръ былъ менѣе обыкновеннаго кружала 24 ф. ядра, и хотя всѣ снаряды, прошедшіе въ малое кружало, были откинуты, какъ негодные, однако число большихъ ядеръ простиралось до 2 или 3 тысячь. Такъ какъ эти снаряды были употреблены въ послѣдній періодъ осады, то я долженъ приписать имъ однимъ удивительную вѣрность выстрѣловъ, судя по тому малому пролому, какой сдѣланъ въ крѣпостной стѣнѣ, ибо не смотря на то, что баттарея была отъ крѣпости въ разстояніи отъ 250 до 300 туазовъ, всѣ ядра, казалось, попадали въ одно мѣсто, чего при стрѣльбѣ обыкновенными ядрами съ того же разстоянія не случалось; напротивъ, одни изъ нихъ попадали выше, другіе ниже, хотя по увѣренію искусныхъ канонеровъ наведеніе орудій всегда было совершенно одинаковое.»

Само собою разумѣется, что по одному этому факту, при всей его достовѣрности, не возможно сдѣлать окончательнаго заключенія въ пользу малаго зазора, и вопросъ о вліяніи зазора на прочность орудій и на вѣрность выстрѣловъ можетъ быть рѣшенъ не иначе, какъ посредствомъ тщательныхъ опытовъ. Самъ Тиммергансъ признаетъ въ этомъ необходимость и предлагаетъ произвести опыты слѣдующимъ образомъ.

1) Стрѣлять изъ шести новыхъ мѣдныхъ пушекъ 24 ф. калибра, принятыхъ съ одного завода и отлитыхъ изъ одного металла.

2) Для двухъ изъ этихъ пушекъ употребить ядра

съ зазоромъ въ 2 миллим. (0,079 дюйм.), для двухъ другихъ — ядра съ зазоромъ въ 4 миллим. (0,157 дюйм.) и для двухъ остальныхъ — ядра съ зазоромъ въ 6 миллим. (0,236 дюйм.)

3) Употребить такія только ядра, у которыхъ относительное положеніе центра тяжести и центра фигуры извѣстны, и устранить всѣ тѣ снаряды, которыхъ діаметры будутъ на $^1/_2$ миллим. болѣе опредѣленныхъ выше діаметровъ.

4) Опредѣлить посредствомъ особыхъ орудій величину заряда для каждаго изъ увеличенныхъ зазоровъ и такимъ образомъ устранить ослабленіе начальной живой силы снарядовъ.

5) Сдѣлать такими зарядами по 500 выстрѣловъ изъ каждаго орудія, наблюдая, чтобы центръ тяжести снарядовъ всегда находился въ одинаковомъ положеніи.

6) Стрѣлять удлинненными зарядами и тѣмъ отвратить преждевременную порчу орудій.

7) Послѣ каждыхъ 50 выстрѣловъ опредѣлять поврежденія орудій.

8) Въ продолженіе стрѣльбы замѣчать боковое и вертикальное уклоненіе ядеръ, и на этотъ предметъ поставить на разстояніи прямаго выстрѣла довольно широкій щитъ, чтобъ не могло потеряться ни одно ядро.

300. Въ старину во всѣхъ артиллеріяхъ зазоръ опредѣлялся извѣстною частью діаметра ядра или калибра орудія. Такъ во Франціи до 1732 зазоръ составлялъ $^1/_{24}$ діаметра ядра, а въ этомъ году былъ уменьшенъ до $^1/_{27}$, и уже въ позднѣйшее время принятъ для осадныхъ орудій въ 1,5 лин., для полевыхъ въ 1 лин., для морскихъ въ 2, 1,75 и 1,33 лин., смотря по величинѣ калибра.

Прежній англійскій зазоръ составлялъ $^1/_{20}$ діаметра ядра и чрезъ то по меньшой мѣрѣ $^1/_4$ или $^1/_3$ дѣйствующей силы заряда была совершенно потеряна; въ 1817 по предложенію Генерала Дугласа принятъ зазоръ для орудій болѣе 9 ф. калибра въ 1,33 лин., для орудій меньшаго калибра въ 1 лин.; нынѣшній зазоръ для пушекъ 32 ф. разныхъ конструкцій составляетъ отъ 1,25 до 1,75 лин., для 24 ф. въ 2 линіи.

Въ нашей артиллеріи прежній зазоръ составлялъ почти $^1/_{29}$ часть калибра орудій; нынѣшній зазоръ опредѣленъ Положеніемъ объ уравненіи калибровъ морской и сухопутной артиллеріи и составляетъ отъ 0,1 до 0,15 дюйма, именно:

Для пушекъ 48, 36 30, 24 и 18 ф.	0,15
12 ф.	0,14
6 ф.	0,12
8, 3 и 1 ф.	0,10
Каронадъ 96, 68 и 48 ф.	0,15
36, 30, 24, 18, 12 и 8 ф.	0,10
Единорог. 1, $^1/_2$ и $^1/_4$ пуд.	0,15
Бомбов. пушекъ 2 и $1^1/_2$ пуд.	0,15
Мортиръ 5, 3 и 2 пуд.	0,15

Эти цыфры показываютъ, что величина нынѣшнихъ зазоровъ нѣкоторымъ образомъ зависитъ отъ величины калибра орудій, что должно быть въ такомъ только случаѣ, когда мнѣніе Ламартильера и его послѣдователей будетъ подтверждено достовѣрными опытами, ибо вредное дѣйствіе слишкомъ малаго зазора увеличивается по мѣрѣ увеличенія калибра орудій. Но съ другой стороны, ежели этотъ вредъ вовсе не существуетъ, и ежели напротивъ того, малый зазоръ, какъ оно и должно быть, способствуетъ сбереженію орудій и вѣрности выстрѣловъ, то въ такомъ случаѣ

должно принять одинъ зазоръ для всѣхъ орудій безъ различія ихъ калибра.

Мы уже видѣли (**296**), что предѣлъ наименьшаго зазора зависитъ:

1) Отъ степени совершенства, до котораго доведено искуство сверленія орудій и литья снарядовъ.

2) Отъ расширенія снарядовъ при нагрѣваніи.

3) Отъ нагара, которымъ покрываются стѣны канала во время продолжительной стрѣльбы.

4) Отъ ржавчины, которою покрываются каналъ и снарядъ.

5) Отъ толщины жестяныхъ полосокъ, которыми снарядъ прикрѣпляется къ поддону.

Разсмотримъ теперь въ какой мѣрѣ всѣ эти причины могутъ измѣнять величину зазора, смотря по величинѣ калибра орудій.

Во-первыхъ сверленіе большихъ и малыхъ орудій доведено до одинаковой степени совершенства; то же должно сказать объ отливкѣ большихъ и малыхъ снарядовъ, имѣя въ виду, что хотя большіе снаряды, особенно бомбы и брандскугели, нерѣдко выходятъ кособокими, однако за этимъ порокомъ пріемщики строго наблюдаютъ, назначая въ бракъ всѣ тѣ снаряды, которые, какъ объясно ниже (**303**), остановятся въ цилиндрѣ, или не прокатятся сквозь него свободно. Слѣдовательно нѣтъ никакой причины опасаться, что одинъ и тотъ же зазоръ можетъ оказаться для нѣкоторыхъ орудій слишкомъ малымъ.

Во-вторыхъ, снарядъ при нагрѣваніи расширяется въ самой незначительной степени; такъ при опытахъ, произведенныхъ по этому предмету во Франціи, раскаленныя ядра получили слѣдующее разширеніе:

24	ф.	около	$^1/_{70}$	діаметра,
16	—	—	$^1/_{76}$	—
6	—	—	$^1/_{82}$	—

Изъ этого видно, что хотя діаметръ каленыхъ ядеръ увеличивается пропорціонально величинѣ калибра, однако въ такой малой степени, что нѣтъ никакой надобности принимать эту разность въ расчетъ при опредѣленіи величины зазора.

Въ третьихъ, нагаръ, образующійся на стѣнахъ канала, также увеличивается пропорціонально величинѣ калибра и скорости, съ какою производится стрѣльба. Такъ на большихъ осеннихъ маневрахъ въ Силезіи (1829) въ каналѣ одной 6 ф. пушки, изъ которой сдѣлано было безъ промывки 220 выстрѣловъ, прибойникъ засѣлъ отъ нагара такъ плотно, что принуждены были выгнать его изъ орудія посредствомъ пороха, всыпаннаго въ орудіе чрезъ запалъ; по снятіи части нагара скребкомъ, тотъ же случай повторился черезъ 10 выстрѣловъ. Въ слѣдствіе этого, въ томъ же году предприняты были опыты, которые привели къ слѣдующимъ заключеніямъ:

a) При стрѣльбѣ медленной и въ сырую погоду нагаръ образуется жидкій, а въ сухую погоду и при скорой стрѣльбѣ садится на стѣны канала въ плотномъ состояніи.

b) Нагаръ бываетъ болѣе при слабыхъ, нежели при сильныхъ зарядахъ.

c) Самое большое накопленіе нагара бываетъ въ серединѣ канала на верхней стѣнѣ, и происходящее отъ того съуживаніе канала не препятствуетъ заряжанію коль скоро зазоръ простирается отъ 0,16 до 0,18 дюймовъ (Историческія свѣдѣнія объ огнестрѣльномъ оружіи).

Во время опытовъ, произведенныхъ въ Кронштадтѣ (1837), въ 2 пуд. бомбовой пушкѣ, послѣ 37 выстрѣловъ нагаръ накопился до такой степени, что бомба при заряжаніи останавливалась въ каналѣ; меж-

ду тѣмъ при стрѣльбѣ изъ пушекъ и каронадъ подобныхъ случаевъ не бывало.

Изъ этого видно, что хотя степень нагара зависитъ отъ величины калибра и заряда, но должно согласиться, что при медленной стрѣльбѣ, какая обыкновенно производится на флотѣ, нагаръ не можетъ съуживать каналъ въ такой степени, чтобы при опредѣленіи величины зазора для разныхъ орудій нужно было обстоятельство это принимать въ расчетъ, тѣмъ болѣе, что на морѣ при самыхъ упорныхъ и продолжительныхъ сраженіяхъ болѣе 60 выстрѣловъ изъ каждаго орудія дѣлать не случается.

Въ-четвертыхъ, ржавчина, которою покрываются каналъ орудія и снаряды, также не препятствуетъ установленію одинаковаго зазора для всѣхъ калибровъ безъ различія, ибо толщина слоя, образуемаго ржавчиною на стѣнахъ канала большихъ и малыхъ орудій и на поверхности большихъ и малыхъ снарядовъ совершенно одинаковая. То же самое оказывается, когда каналъ и снаряды для предохраненія отъ ржавчины будутъ покрыты извѣстнымъ составомъ.

Въ-пятыхъ, полоски, которыми снаряды прикрѣпляются къ поддону, дѣлаются изъ жести одинаковой толщины для всѣхъ вообще калибровъ, слѣдовательно и это обстоятельство ни сколько не препятствуетъ тому, чтобъ зазоръ у всѣхъ вообще орудій былъ одинаковый.

И такъ, ежели тщательными опытами доказано будетъ, что уменьшенный зазоръ ни сколько не вредитъ прочности орудія и вѣрности выстрѣловъ, какъ оно и должно быть, то всѣ другія причины, по которымъ не возможно допустить слишкомъ ограниченный зазоръ, — для всѣхъ калибровъ совершено одинаковы, слѣдовательно и зазоръ для всѣхъ снарядовъ долженъ быть одинъ.

301. До сихъ поръ мы разсматривали зазоръ, какъ разность между калибромъ орудія и діаметромъ снаряда, независимо отъ опредѣленной закономъ терпимости, по которой принимаемые на службу съ литейныхъ заводовъ снаряды допускаются съ средними діаметрами, и отъ того дѣйствительный зазоръ бываетъ нѣсколько болѣе или менѣе надлежащаго. Предѣлъ наибольшаго и наименьшаго діаметра какъ объяснено ниже (**303**), опредѣленъ большимъ и малымъ кольцомъ кружала, сквозь которое повѣряемые снаряды пропускаются. Изъ этого видно, что дѣйствительный зазоръ есть разность между калибромъ орудія и большимъ или малымъ діаметромъ кружала, ибо снаряды, не проходящіе въ большое или проходящіе въ малое кольцо кружала, на службу не принимаются.

Само собою разумѣется, что предѣлъ, до котораго можно уменьшить діаметры кружала, зависитъ отъ степени совершенства литейнаго искуства. Въ англійской морской артиллеріи діаметры снарядовъ допускаются на 0,03 дюйм. болѣе или менѣе надлежащаго, во французской на 0,02 дюйм., такъ, что разность между діаметрами самаго большаго и самаго малаго ядра простирается въ первой до 0,06, въ послѣдней до 0,04 дюйм., а дѣйствительный зазоръ англійскій наибольшій 0,263, наименьшій 0,203 дюйм., французскій наибольшій 0,220, 0,195, 0,153, наименьшій 0,180, 0,155, 0,113 дюйм., смотря по величинѣ калибра орудій. У новѣйшихъ англійскихъ 32 ф. пушекъ калиберъ равенъ 6,35 и 6,30 дюйм., а дѣйствительный зазоръ снарядовъ составляетъ для первыхъ наибольшій 0,203, наименьшій 0,143, для послѣднихъ наибольшій 0,153, наименьшій 0,093 дюйм. Калиберъ французской пушка-гаубицы 30 ф. равенъ 6,417 англ.

дюйм., а дѣйствительный зазоръ снарядовъ составаяетъ 0,113 дюйм.

Въ нашей морской артиллеріи, по случаю новаго Положенія объ уравненіи калибровъ съ калибрами сухопутной артиллеріи, діаметры кружалъ окончательно еще не опредѣлены, но примѣняясь къ тому, что принято нынѣ въ иностранныхъ морскихъ артиллеріяхъ, и имѣя въ виду современное состояніе нашихъ литейныхъ заводовъ, которые въ отливкѣ снарядовъ ни сколько не уступаютъ иностраннымъ, можно безъ всякаго неудобства допустить діаметръ самаго большаго и самаго малаго ядра на 0,025 дюйма болѣе или менѣе надлежащаго, причемъ разность между діаметрами большаго и малаго кольца кружала составляетъ 0,05 дюйма, т. е. среднюю величину между терпимостями, принятыми нынѣ въ англійской и французской морской артиллеріи, а дѣйствительный зазоръ будетъ простираться при наибольшемъ снарядѣ отъ 0,125 до 0,075, а при наименьшемъ отъ 0,175 до 0,125 дюйма, смотря по величинѣ нормальнаго зазора. Впрочемъ при нашихъ ограниченныхъ нормальныхъ зазорахъ болѣе значительная разность едва ли полезна, ибо тогда самые большіе снаряды при значительномъ нагарѣ станутъ останавливаться въ каналѣ, а самые малые будутъ имѣть весьма значительный зазоръ; но важнѣйшее неудобство значительной разности въ діаметрахъ кружалъ состоитъ въ томъ, что тогда и между діаметрами снарядовъ будетъ ощутительная разность, чрезъ что выстрѣлы никогда не могутъ быть вѣрны.

Въ слѣдующей таблицѣ показаны зазоры для вновь предполагаемыхъ пушекъ, каронадъ и единороговъ (**150**) сравнительно съ зазорами иностранныхъ морскихъ орудій.

Названіе орудій.	Калиберъ.	Діаметры. Ядра.	Діаметры. Большаго кольца кружала.	Діаметры. Малаго кольца кружала.	Зазоры. Нормальный	Зазоры. Наибольшій.	Зазоры. Наименьшій.
Пушки Русскія 30 ф. разныхъ конструкцій...	6,450	6,300	6,325	6,275	0,150	0,175	0,125
Каронада Русская 30 фунтовая..............	6,400	6,300	6,325	6,275	0,100	0,125	0,075
Пушки Французскія 30 ф. длин. и короткія	6,484	6,284	6,304	6,264	0,200	0,220	0,180
Пушки Англійскія 32 фунтовая длинная	6,410	6,177	6,207	6,147	0,233	0,263	0,203
32 — короткая.....	6,350	6,177	6,207	6,147	0,173	0,203	0,143
32 — тоже	6,300	6,177	6,207	6,147	0,123	0,153	0,093
Пушка-гаубица Французская 30 фунтовая	6,417	6,284	6,304	6,264	0,133	0,153	0,113
Единороги 2 пудовой..............................	9,650	9,500	9,525	9,475	0,150	0,175	0,125
$1^1/_2$ —	8,750	8,600	8,625	8,575	0,150	0,175	0,125
1 —	7,700	7,550	7,575	7,525	0,150	0,175	0,125

302. Послѣ того, что сказано выше о свойствѣ металловъ и литьѣ орудій, нѣтъ надобности входить въ подробности касательно отливки снарядовъ, ибо многое, что сказано тамъ объ орудіяхъ, примѣняется и къ отливкѣ снарядовъ. Для избѣжанія повтореній,

скажемъ здѣсь объ отливкѣ снарядовъ только то, что исключительно до этого предмета относится.

По дешевизнѣ и твердости чугуна, металлъ этотъ предпочтительнѣе всѣхъ другихъ употребляется на отливку снарядовъ. Свинецъ во многихъ случаяхъ оказывается неудобнымъ, ибо свинцовые снаряды, по мягкости металла могутъ плющиться и подвергаться порчѣ не только въ каналѣ орудія и на полетѣ при рикошетахъ, но и при перекладкѣ, перевозкѣ и въ другихъ случаяхъ; кромѣ того, свинцовыя бомбы и гранаты не могутъ разрываться на значительное число кусковъ. По всѣмъ этимъ причинамъ нынѣ повсюду снаряды для артиллерійскихъ орудій употребляются чугунные, не смотря на то, что свинцовые, будучи тяжеле чугунныхъ, моглибъ далѣе летѣть и сохранять большую силу удара.

Для ручнаго оружія свинцовыя пули приняты по той причинѣ, что онѣ предназначены собственно для пораженія людей, слѣдовательно мягкость металла не представляетъ здѣсь никакого неудобства, а между тѣмъ свинцовыя пули далѣе летятъ. При опытахъ, произведенныхъ въ Россіи (1809) надъ чугунными ружейными пулями, оказалось, что онѣ могутъ производить удовлетворительное дѣйствіе только на разстояніи отъ 60 до 70 саженъ, тогда, какъ свинцовыми можно съ успѣхомъ стрѣлять на разстояніи отъ 100 до 120 саженъ (Артил. Журналъ 1809, № 5). Наконецъ, свинцовыя пули могутъ быть приняты для ручнаго оружія еще и потому, что ихъ тщательнѣе сохраняютъ.

Чугунъ для отливки снарядовъ выплавляютъ изъ рудъ втораго разбора, извѣстныхъ на Олонецкомъ заводѣ подъ именемъ снарядныхъ. Для удобнѣйшей плавки въ засыпь снарядныхъ рудъ прибавляютъ нѣкоторое количество чугуна въ стружкахъ и обточкахъ, по-

лучаемыхъ при сверленіи и обточкѣ орудій; отъ этого снарядный металлъ хорошо наполняетъ форму и снаряды выходятъ изъ отливки довольно гладкими и весьма рѣдко разбиваются въ каналѣ орудій.

Для отливки снарядовъ употребляютъ чугунныя или глиненыя формы. Чугунныя формы неудобны тѣмъ, что снаряды скоро остываютъ и отъ того металлъ дѣлается хрупкимъ, а на поверхности снарядовъ много бываетъ раковинъ и другихъ подобныхъ недостатковъ.

Глиненыя формы приготовляютъ въ чугунныхъ опокахъ, которыя состоятъ изъ двухъ разъемныхъ частей, сверху и снизу открытыхъ. Модель, или болванъ, состоитъ изъ двухъ желѣзныхъ полушаровъ съ желѣзными внутри перекрестьями. При изготовленіи формы ставятъ одну половину опоки съ принадлежащею къ ней частью болвана на скамью (л. X, ф. 161), такъ, чтобы болванъ находился въ равномъ разстояніи отъ стѣнъ опоки, послѣ чего пустое пространство опоки набиваютъ формовою землею; далѣе опоку накрываютъ особою скамьею и оборачиваютъ такъ, чтобъ опока осталась на верхней скамьѣ, а нижнюю снимаютъ; послѣ этого посыпаютъ поверхность формы толченымъ углемъ, чтобъ верхняя половина формы не пристала къ нижней, накладываютъ другую часть опоки съ болваномъ, вставляютъ модель литника (ф. 162) и набиваютъ пустое пространство землею; наконецъ разнявъ опоку, вынимаютъ осторожно болванъ и модель литника, проводятъ отъ литника внутръ формы дорожку и, сложивъ снова опоку (ф. 163), относятъ ее въ сушильню. Высушенная форма поступаетъ въ литейную, гдѣ посредствомъ желѣзнаго уполовника вливаютъ въ нее чрезъ литникъ металлъ. По прошествіи нѣкотораго времени, когда отлитый снарядъ до-

статочно остынетъ, разнимаютъ опоку, вынимаютъ изъ нея снарядъ, очищаютъ его отъ формовой земли и отбиваютъ литникъ.

Отливка бомбъ, гранатъ и брандскугелей гораздо труднѣе въ сравненіи съ отливкою ядеръ, ибо здѣсь, кромѣ формовки наружнаго вида снаряда, которая производится описаннымъ выше образомъ, нужно приготовить особый сердечникъ, служащій для образованія внутренней пустоты снаряда.

Сердечникъ формуютъ въ складной металлической формѣ слѣдующимъ образомъ. Набивъ каждую половину формы землею, берутъ желѣзный прутъ, вставляютъ въ ушко его деревянную чеку и одинъ конецъ этой чеки втыкаютъ въ одну изъ половинъ набитой формы; далѣе наливаютъ на поверхность этой же половины жидкой глины, накладываютъ на нее другую половину формы, причемъ другой конецъ чеки войдетъ въ землю и такимъ образомъ части сердечника соединятся весьма прочно (фиг. 164). Приготовленный сердечникъ вставляютъ въ форму снаряда (фиг. 165) и относятъ ее въ сушильню; далѣе, когда форма высохнетъ, вливаютъ въ нее металлъ описаннымъ выше образомъ. Для образованія брандскугельныхъ дыръ вставляютъ въ сердечникъ глиненые цилиндры (фиг. 166), приготовленные въ особой формѣ.

303. Снаряды принимаютъ съ заводовъ въ вѣдомство артиллеріи по установленной на этотъ предметъ инструкціи, причемъ обращаютъ особенное вниманіе на размѣренія, на чистоту наружной отдѣлки, на правильный видъ и вѣсъ снарядовъ.

Діаметръ снарядовъ повѣряютъ желѣзнымъ двойнымъ кружаломъ, причемъ каждый снарядъ, который не пройдетъ всѣми сторонами въ большое кольцо кружала, или пройдетъ въ малое, — признается негоднымъ.

Двойныя кружала дѣлаются для большихъ снарядовъ съ двумя ручками (л. XXVIII, фиг. 614), для среднихъ и малыхъ съ одною ручкою (ф. 613); прежніе кружалы состоятъ изъ одного кольца, опредѣляющаго предѣлъ наибольшаго діаметра снаряда; фиг. 612 представляетъ мѣдное одинакое кружало 36 ф. калибра; одинакіе кружалы нынѣ не употребляются.

Для удостовѣренія въ правильности вида снарядовъ, ихъ пропускаютъ сквозь чугунный цилиндръ (фиг. 616), причемъ всѣ снаряды, которые не прокатятся свободно сквозь цилиндръ, или остановятся въ немъ, признаются кособокими и на службу не принимаются. Фиг. 617 и 618 представляютъ металлическіе круги, служащіе для повѣрки діаметра самаго цилиндра. Пріемные цилиндры, употребляемые во французской артиллеріи, отливаются изъ зеленой мѣди, въ которой содержится 18% олова. Мѣдные цилиндры не подвержены ржавчинѣ, но съ другой стороны, по мягкости металла, при употребленіи скорѣе измѣняютъ свой діаметръ, чѣмъ чугунные. При опытахъ, произведенныхъ во Франціи въ 1823 году, въ мѣдные цилиндры 24 ф. калибра было пропущено въ каждый по 1,012,000 ядеръ, послѣ чего замѣчено, что у жерла, куда вкладывали ядра, снизу образовалась выбоина глубиною отъ 9 до 10 точекъ; выбоина эта простиралась внутръ вдоль канала на 10 и до 12 лин.; далѣе по всему цилиндру не оказалось никакихъ поврежденій; опыты произведены надъ 8 цилиндрами (Cotty, Dictionnaire de l'artillerie, въ словѣ cylindres de réception des projectiles).

Толщину стѣнъ у пустотѣлыхъ снарядовъ повѣряютъ помощію особаго инструмента, извѣстнаго подъ именемъ бомбомѣра (фиг. 611); снаряды, у которыхъ стѣны толще или тонѣе надлежащаго также на службу не принимаются.

Равнымъ образомъ признаются негодными всѣ тѣ снаряды, которые окажутся съ какими либо трещинами, а также съ большими ноздреватостями, буграми, гребнями, свищами, раковинами и литниками.

Такъ какъ недостатокъ въ вѣсѣ снарядовъ доказываетъ неплотность или скрытыя раковины въ металлѣ, то съ этою цѣлью изъ 100 штукъ снарядовъ, взятыхъ безъ выбора, взвѣшиваютъ одинъ десятокъ, и ежели въ нихъ окажется менѣе опредѣленнаго вѣса, то всѣ 100 снарядовъ взвѣшиваются тогда поодиначкѣ и поступаютъ на службу только тѣ изъ нихъ, которыхъ вѣсъ окажется не менѣе опредѣленнаго.

Относительно величины наружнаго діаметра и правильности вида снарядовъ мѣра терпимости опредѣляется діаметрами большаго и малаго кольца кружала (**301**) и діаметромъ пріемнаго цилиндра; мѣра терпимости относительно вѣса снарядовъ, вышины бугровъ и гребней, глубины свищей, раковинъ и литниковъ, а въ пустотѣлыхъ снарядахъ толщины стѣнъ и величины очковъ, опредѣлена инструкціею для пріема снарядовъ (Практ. Морск. Артил. ч. II, гл. III).

Опредѣляемая инструкціею терпимость, по которой въ снарядахъ допускаются нѣкоторые недостатки, должна быть доведена до наибольшаго ограниченія, ибо успѣхъ стрѣльбы весьма много зависитъ отъ степени совершенства снарядовъ. А какъ достоинство снаряда состоитъ не только въ наименьшемъ зазорѣ, правильной фигурѣ и наибольшемъ вѣсѣ, но и въ наименьшей разности между діаметрами и вѣсомъ снарядовъ каждаго калибра, то главнѣйшее вниманіе при опредѣленіи терпимости должно обращать на величину діаметровъ кружала и пріемнаго цилиндра. Чѣмъ болѣе будетъ ограничена разность между діаметрами большаго и малаго кольца кружала, тѣмъ меньше ока-

жется разность въ діаметрѣ и вѣсѣ принятыхъ на службу снарядовъ; кромѣ того, при нынѣшнемъ ограниченномъ зазорѣ, кружалы должны быть устроены такимъ образомъ, чтобы разность между діаметромъ большаго кольца и нормальнымъ діаметромъ снаряда не была слишкомъ велика, ибо въ противномъ случаѣ зазоръ наибольшихъ ядеръ выйдетъ слишкомъ малъ; по этой причинѣ необходимо принять за правило, чтобъ разность между большимъ діаметромъ кружала и нормальнымъ діаметромъ снаряда и разность между послѣднимъ изъ этихъ діаметровъ и меньшимъ діаметромъ кружала были между собою равны (**301**). Діаметръ пріемнаго цилиндра также должно ограничивать наравнѣ съ діаметромъ большаго кольца кружала, ибо по мѣрѣ увеличенія этого діаметра будетъ увеличиваться въ снарядахъ кособокость, которая составляетъ главнѣйшую причину, что центръ тяжести снарядовъ рѣдко совпадаетъ съ центромъ ихъ фигуры.

Ноздреватости, раковины и свищи также должно ограничивать сколь возможно болѣе, особенно въ бомбахъ, гранатахъ и брандскугеляхъ, ибо всѣ такіе недостатки показываютъ недоброкачественность металла, а недоброкачественность ведетъ къ справедливому сомнѣнію на счетъ прочности снарядовъ.

Впрочемъ терпимость не возможно ограничить въ такой степени, чтобъ снаряды удовлетворяли всѣмъ требованіямъ науки; такъ отъ неоднородности массы металла и отъ неизбѣжной кособокости центръ тяжести снарядовъ рѣдко совпадаетъ съ центромъ ихъ фигуры, а отъ разности между діаметрами большаго и малаго кольца кружала, снаряды никогда не могутъ имѣть одинаковый діаметръ, слѣдовательно одинаковый зазоръ и вѣсъ; между тѣмъ извѣстно, что эти два недостатка составляютъ главнѣйшую причину не-

одинаковой дальности полета и уклоненія снарядовъ отъ избранной цѣли.

Вредное вліяніе, производимое на полетъ снаряда первымъ изъ этихъ недостатковъ, неизбѣжно; но мы уже видѣли, что посредствомъ регулированія можно сдѣлать это вліяніе для каждаго выстрѣла одинаковымъ или даже извлечъ изъ него нѣкоторую пользу (**174**).

Замѣченное при Брешетскихъ опытахъ увеличеніе и уменьшеніе дальности полета, смотря по положенію центра тяжести въ отношеніи къ центру фигуры, Тиммергансъ объясняетъ вращательнымъ движеніемъ снаряда, которое всегда совершается снизу вверхъ или сверху внизъ, смотря по тому, гдѣ находился центръ тяжести — сверху или снизу центра фигуры; а какъ снарядъ всегда уклоняется въ ту сторону, куда направлено вращательное движеніе, то изъ этого слѣдуетъ, что въ первомъ случаѣ снарядъ будетъ непрестанно подниматься, а въ послѣднемъ склоняться къ землѣ, чрезъ что и дальность полета увеличиться или уменьшиться (т. II, стр. 193).

Разность въ діаметрѣ снарядовъ также неизбѣжна, какъ неизбѣженъ зазоръ, но вліяніе этого недостатка на вѣрность выстрѣловъ легко отвратить самымъ простымъ средствомъ, именно сортировкою снарядовъ. Тиммергансъ совѣтуетъ сортировать снаряды въ крѣпостяхъ посредствомъ разныхъ кружалъ, которыхъ діаметръ должно постепенно увеличивать на 0,02 дюйм. (0,5 миллиметра), начиная съ малаго до большаго діаметра пріемнаго кружала. Такую сортировку весьма полезно принять и въ морской артиллеріи, ибо тогда представится возможность снабжать каждое судно снарядами, имѣющими самую незначительную разность въ діаметрахъ.

Принятые на службу снаряды, доставляютъ, вмѣстѣ съ орудіями, въ главные порты, гдѣ ихъ складываютъ въ правильныя кучи или кранцы (л. XXVIII, фиг. 605, 606 и 607). Подробное описаніе укладки и способовъ окрашиванія запасныхъ снарядовъ отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. II, гл. IV). На судахъ часть ядеръ держутъ при орудіяхъ въ кранцахъ (фиг. 608); остальныя ядра хранятъ въ такъ называемыхъ ядерныхъ ящикахъ.

Снаряженные бомбы, гранаты и брандскугели хранятъ: на берегу въ особыхъ погребахъ, гдѣ ихъ размѣщаютъ на полкахъ (л. II, фиг. 19 и 20), на судахъ — также въ особыхъ погребахъ, причемъ каждый снарядъ укладываютъ въ деревянный ящикъ, окованный мѣдными полосами (л. XXIX, фиг. 647). На корабляхъ устроиваютъ подлѣ льяла по два погреба, изъ коихъ каждый вмѣщаетъ въ себѣ на 100 пуш. 294, на 84 пуш. 245, на 74 пуш. 240 ящиковъ съ разрывными и зажигательными снарядами, всего на 100 пуш. 588, на 84 пуш. 490, на 74 пуш. 480.

Фиг. 21, 22 и 23 (л. II) представляютъ такъ называемые бомбенные погреба, устроенные на новѣйшихъ корабляхъ.

1) Бомбенный погребъ.

2) Ядерные ящики.

3) Передняя для укладки бомбъ и брандскугелей.

4) Мѣста для якорныхъ цѣпей.

5) Фонарь.

6) Бассейнъ.

7) Кетенгсъ-помпы.

8) Люкъ съ навѣсною палубкою къ ядернымъ ящикамъ.

9) Льяло.

10) Шпуль-помпы.

11) Навѣсная палубка къ фонарямъ.

12) Люкъ для схода съ флопъ-палубы въ бомбенный погребъ.

13) То же въ ядерные ящики и къ фонарямъ.

14) Гротъ-люкъ.

15) Ахтеръ-люкъ.

16) Люкъ надъ бомбеннымъ погребомъ для поклажи мелкихъ вещей.

На пароходахъ-фрегатахъ разрывные и зажигательные снаряды также хранятъ въ бомбенныхъ погребахъ.

Въ Англійскомъ флотѣ въ каждый ящикъ помѣщаютъ по два снаряженныхъ снаряда (Renseignements sur le materiel de l'artillerie navale de la Grande-Bretagne, 1835). Ящики эти меньше занимаютъ мѣста, но съ другой стороны не такъ удобны при подъемѣ и перемѣщеніи снарядовъ.

Давъ понятіе объ отливкѣ, повѣркѣ и храненіи снарядовъ, слѣдуетъ теперь войти въ нѣкоторыя подробности относительно ихъ діаметра и вѣса.

304. Величина нашихъ снарядовъ установлена въ царствованіе Петра Великаго, причемъ чугунное ядро, имѣющее въ діаметрѣ 2 дюйма англійскихъ, названо было однофунтовымъ и принято въ основаніе при опредѣленіи діаметра всѣхъ снарядовъ (*). Но какъ двухъ-

(*) Діаметры ядеръ опредѣлены по извѣстному правилу, что вѣсы подобныхъ тѣлъ содержутся между собою какъ кубы сходныхъ размѣреній. Такимъ образомъ, означивъ діаметры 2, 3, 4 и т. д. фунтовыхъ ядеръ чрезъ x, x', x'', а діаметръ однофунтоваго ядра, равный 2 дюйм., чрезъ a, получимъ слѣдующія уравненія:

$$x = a\sqrt[3]{2}$$

$$x' = a\sqrt[3]{3}$$

$$x'' = a\sqrt[3]{4}$$

дюймовое ядро взято произвольно, собственно для того, чтобъ имѣть діаметръ его въ круглыхъ числахъ, то отъ этого и вошелъ въ Артиллерію особый, такъ называемый, артиллерійскій вѣсъ, несходный съ нашимъ торговымъ вѣсомъ, ибо двухъ-дюймовое ядро вѣситъ на нашъ торговый вѣсъ не ровно 1 фунтъ, а нѣсколько болѣе, именно 1 ф. 18,40128 зол., такъ, что обыкновенный торговый вѣсъ вышелъ менѣе артиллерійскаго почти въ содержаніи 1 : 1,19.

Въ то же время въ сухопутной артиллеріи былъ опредѣленъ и калиберъ пушекъ посредствомъ слѣдующаго геометрическаго построенія:

Ежели на линіи *AB* (л. XXVIII, фиг. 631), принятой за калиберъ орудія, описать кругъ и изъ точки *A* провести къ нему касательную *CD*, на которой изъ точки *A*, радіусомъ $AF = \frac{1}{2}AB$ описать полкругъ, то линія *DE* будетъ діаметръ ядра. Такъ какъ треугольникъ *EAF* равносторонный, то уголъ $CAE = 30^0$, а уголъ $ADE = 15^0$. Слѣдовательно для опредѣленія калибра пушки, на линіи *DE*, равной діаметру ядра, должно нанести уголъ въ 15^0, а на другомъ концѣ поставить перпендикуляръ *CE* до пересѣченія съ линіею *CD*, тогда діогональ *CD* будетъ означать калиберъ, равный 2,07 дюйм.

Въ нашей морской артиллеріи калиберъ пушекъ былъ опредѣленъ слѣдующимъ образомъ: раздѣлили діаметръ ядра, равный 2 дюйм. англійскимъ, на 1000 равныхъ частей и 1040 такихъ частей приняли за калиберъ, который составляетъ 2,08 дюйм. Изъ этого видно, что зазоръ морскихъ ядеръ съ самаго начала

т. е. діаметръ всякаго чугуннаго ядра равенъ діаметру 1 ф. ядра, умноженному на корень кубичный изъ числа фунтовъ, составляющихъ вѣсъ даннаго снаряда.

былъ нѣсколько болѣе зазора, принятаго въ сухопутной артиллеріи.

Такъ какъ отысканные по этимъ правиламъ діаметры ядеръ и калибры пушекъ находятся почти въ содержаніи чиселъ 28 : 29, то и зазоръ у всѣхъ прежнихъ снарядовъ составлялъ около $^1/_{29}$ калибра; и потому у большихъ орудій оказывался слишкомъ великимъ. Это было причиною, что въ послѣдствіи для уменьшенія зазора неоднократно увеличивали діаметръ ядеръ и уменьшали калиберъ орудій, и мы уже видѣли, что нынѣшній зазоръ составляетъ отъ 1 до $1^1/_2$ лин., смотря по величинѣ калибровъ (**300**), такъ, что описанный выше геометрическій способъ опредѣленія величины калибровъ и зазоровъ служить болѣе не можетъ, не смотря на то, что діаметръ однофунтоваго ядра остался прежній, въ 2 дюйма англійскихъ. Само собою разумѣется, что съ увеличеніемъ діаметра ядеръ увеличился и вѣсъ ихъ.

Діаметръ гранатъ и бомбъ и калиберъ мортиръ и единороговъ былъ опредѣленъ слѣдующимъ образомъ:

Взявъ діаметръ 10 ф. ядра, расположили по немъ гранату, въ которой оказалось 8 фунтовъ торговаго вѣса. Но какъ вѣсы гранатъ содержутся между собою, какъ кубы изъ ихъ діаметровъ, то принявъ діаметръ 8 ф. гранаты за единицу и означивъ діаметръ 1 ф. гранаты чрезъ x, получимъ уравненіе

$$x = \sqrt[3]{\tfrac{1}{8}},$$

которое показываетъ, что діаметръ одно-фунтовой гранаты равенъ половинѣ діаметра 8 ф. гранаты или 10 ф. ядра. По сысканному такимъ образомъ діаметру 1 ф. гранаты опредѣлены діаметры всѣхъ прочихъ гранатъ и бомбъ, подобно тому, какъ сказано о ядрахъ.

Для опредѣленія калибра мортиръ и единороговъ, діаметръ гранатъ и бомбъ былъ раздѣленъ на 46 частей и 48 такихъ частей приняты за калиберъ орудій, такъ что зазоръ бомбъ и гранатъ первоначально составлялъ $^1/_{24}$ кал. и отъ того у большихъ орудій оказывался слишкомъ великимъ. По этой причинѣ зазоръ въ послѣдствіи былъ уменьшенъ, а съ тѣмъ вмѣстѣ измѣнились діаметры и вѣсъ разрывныхъ снарядовъ, такъ, что правило, по которому они были первоначально опредѣлены, служить болѣе не можетъ. Нынѣшній зазоръ бомбъ, большихъ гранатъ и брандскугелей, какъ сказано выше (**300**), опредѣленъ въ 0,15 дюйма.

Калибры морскихъ орудій и діаметры снарядовъ съ ихъ зазоромъ, отлитыхъ до 1840 года, когда принято Положеніе объ уравненіи калибровъ морской и сухопутной артиллеріи, находятся въ слѣдующей таблицѣ.

Калибры морскихъ орудій и діаметры снарядовъ съ ихъ зазоромъ, отлитыхъ до 1840 года.

	Калибры орудій.	Діаметры снарядовъ.	Зазоры.
	Дюйм.	Дюйм.	Дюйм.
Пушки 36 фунтовыя	6,87 6,81	6,65	0,22 0,16
30 —	6,46	6,21	0,25
24 —	6,00 5,95	5,81	0,19 0,14
18 —	5,46 5,41	5,28	0,18 0,13

	Калиб. орудій	Діаметры снарядовъ.	Зазоры.
Пушки 12 фунтовыя	4,76	4,58	0,18
8 —	4,16	4,00	0,16
6 —	3,78	3,64	0,14
3 —	3,00	2,88	0,12
1 —	2,08	2,00	0,08
Каронады 96 фунтовыя	9,00	8,84	0,16
68 —	8,07	7,93	0,14
36 —	6,76	6,65	0,11
24 —	5,91	5,81	0,10
18 —	5,37	5,28	0,09
12 —	4,70	4,61	0,09
8 —	4,09	4,02	0,07
Единороги 1 пудовые	7,69	7,49	0,20
½ —	6,10	5,92	0,18
¼ —	4,85	4,66	0,19
Бомбовыя пушки 3 пудовыя	10,75	10,60	0,15
2 —	9,65	9,50	0,15
Мортиры 5 пудовыя	12,60 12,80	12,075 12,600	0,525 0,200
3 —	10,72 10,80	10,27 10,60	0,45 0,20
2 —	9,50	9,30	0,20
½ —	6,10	5,92	0,18

Примѣчаніе. Въ строкахъ 36, 24 и 18 ф. пушекъ верхнія цыфры относятся къ длиннымъ, а нижнія къ короткимъ пушкамъ: въ строкахъ 5 и 3 пуд. мортиръ верхнія цыфры относятся къ 5 пуд. мортирамъ 1778 и 3 пуд. 1769, а нижнія къ мортирамъ 1808 или гомеровымъ и 1813 года.

Новые калибры и діаметры снарядовъ съ ихъ зазорами показаны въ слѣдующей таблицѣ.

Калибры орудій и діаметры снарядовъ съ ихъ зазорами морской и сухопутной артиллеріи, употребляемые съ 1840.	Калиберъ.	Діаметръ снарядовъ.	Зазоръ.
	Дюйм.	Дюйм.	Дюйм.
Мортиры 5 пудовыя	13,15	13,00	0,15
3 —	10,75	10,60	0,15
2 —	9,65	9,50	0,15
½ —	6,00	5,85	0,15
6 фунтовыя	4,05	3,95	0,10
Единороги 1 пудовые	7,70	7,55	0,15
½ —	6,00	5,85	0,15
¼ —	4,80	4,65	0,15
3 фунтовые	3,25	3,15	0,10
Каронады 96 фунтовыя	9,00	8,85	0,15
68 —	8,00	7,85	0,15
36 —	6,75	6,65	0,10
24 —	5,90	5,80	0,10
18 —	5,35	5,25	0,10
12 —	4,70	4,60	0,10
8 —	4,10	4,00	0,10
Пушки 36 фунтовыя	6,80	6,65	0,15
30 —	6,45	6,30	0,15
24 — для морской артил.	5,95	5,80	0,15
24 — для сухопут. артил.	6,00	5,85	0,15
18 —	5,40	5,25	0,15
12 — для морской артил.	4,74	4,60	0,14
12 — для сухопут. артил.	4,80	4,65	0,15
8 —	4,10	4,00	0,10
6 —	3,76	3,64	0,12
3 —	3,00	2,90	0,10
1 —	2,10	2,00	0,10

Примѣчаніе. Калиберъ 2 пуд. бомбовой пушки равенъ калибру 2 пуд. мортиры; калиберъ 1½ пуд. бомбовой пушки 8,75 дюйм., діаметръ снаряда 8,60 дюйм., зазоръ 0,15 дюйм.; калиберъ 48 ф. пушекъ, полупушки и каронады равенъ калибру 1 пуд. единорога.

ГЛАВА VIII.

О СТАНКАХЪ.

---

305. Станки морскихъ орудій бываютъ разнаго устройства, но главныхъ системъ можно считать три, именно:

1) Станки на колесахъ безъ платформъ.

2) Станки на платформахъ.

3) Станки безъ колесъ и платформъ.

Различіе это происходитъ, во-первыхъ отъ рода орудій, во-вторыхъ отъ рода судовъ, въ-третьихъ, отъ мѣста, гдѣ орудіе должно быть поставлено. Такъ станки на колесахъ безъ платформъ (л. XII, фиг. 194, л. XIII, фиг. 218, 232, л. XIV, ф. 244) могутъ быть употреблены, во-первыхъ, для тѣхъ только орудій, у которыхъ есть цапфы; во-вторыхъ, въ тѣхъ мѣстахъ судна, гдѣ орудіе можетъ свободно откатываться и гдѣ его можно прочнымъ образомъ прикрѣпить къ борту; въ-третьихъ тамъ, гдѣ нѣтъ надобности обстрѣливать значительное пространство во всѣ стороны. По этой причинѣ станки на колесахъ безъ платформъ употребляются преимущественно въ закрытыхъ баттареяхъ кораблей и фрегатовъ и всегда стоятъ у самаго борта судна, поперегъ палубы. Устройство станковъ на платформахъ (л. XV, ф. 262, 278, л. XVI,

фиг. 281 . 289, л. XVII, фиг. 301, л. XIX, фиг. 331 и 338) не столько зависитъ отъ рода орудій, сколько отъ мѣстности. Такъ каронадные станки (фиг. 262, 278, 281 и 289) могутъ служить исключительно для короткихъ орудій, ибо длинныя, какъ напримѣръ пушки и единороги, на станкахъ этой системы займутъ много мѣста; всѣ прочіе станки на платформахъ могутъ быть употреблены съ пользою исключительно въ тѣхъ мѣстахъ открытой баттареи, гдѣ орудіе должно обстрѣливать передъ собою значительное пространство. Станки безъ колесъ и платформъ (л. XIX, фиг. 341, л. XX, фиг. 348 — 359) принадлежатъ орудіямъ, стрѣляющимъ безъ отдачи, именно, фалконетамъ и мортирамъ. Наконецъ желѣзный станокъ, извѣстный подъ именемъ вертлюга (л. XIX, фиг. 343 и 344) принадлежитъ исключительно орудіямъ самаго малаго калибра, каковы фалконеты и 1 ф. короткія пушки, и обыкновенно стоятъ у самаго борта судна.

Подробное описаніе и размѣренія составныхъ частей станковъ каждой изъ поименованныхъ системъ отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. IV); здѣсь слѣдуетъ войти въ подробности болѣе важныя.

306. Обыкновенный станокъ на колесахъ безъ платформы (л. XII, фиг. 194, 195 и 215) употребляется въ иностранныхъ флотахъ болѣе 300 лѣтъ. Онъ состоитъ изъ двухъ станинъ, главныхъ частей станка, связанныхъ прочнымъ образомъ поперечными брусьями, или подушками, болтами и разными оковками; къ нижнимъ ребрамъ станинъ прикрѣплены двѣ оси, на которыя надѣты небольшія глухія колеса; на верхнихъ ребрахъ орудіе лежитъ своими цапфами и удерживается въ гнѣздахъ желѣзными накладками или горбылями, а казенная часть подперта клиномъ съ особою ска-

мейкою. Вся система во время дѣйствія удерживается у борта помощію брюка, придвигается къ борту и отодвигается помощію талей, внѣ дѣйствія крѣпится брюкомъ, талями и наитовомъ.

При внимательномъ разсмотрѣніи этого станка не трудно замѣтить, что онъ при многихъ хорошихъ качествахъ, имѣетъ многіе недостатки. Къ числу хорошихъ качествъ должно отнести малосложность станка, его прочность, спокойный откатъ и остойчивость, или способность оставаться на мѣстѣ при значительной боковой и килевой качкѣ судна. Съ другой стороны, станокъ требуетъ многочисленной прислуги (л. XXX, фиг. 664), ибо для дѣйствованія 36 ф. пушкою требуется до 14, а для дѣйствованія 2 пуд. бомбовою пушкою до 18 человѣкъ, и при всемъ томъ медленно придвигается къ борту, особенно на навѣтренной сторонѣ при значительномъ кренѣ, медленно поворачивается въ стороны и чрезъ то замедляетъ стрѣльбу; наконецъ орудіе обстрѣливаетъ передъ собою малый уголъ. Для устраненія этихъ недостатковъ пробовали ставить станокъ безъ колесъ на особую раму или платформу, но всѣ попытки къ улучшенію станковъ этой системы до сихъ поръ не имѣли надлежащаго успѣха. Въ недавнее время, Американскаго флота лейтенантъ Ѳартъ, снявъ съ обыкновеннаго станка колеса, поставилъ его на платформу съ катками и приспособилъ къ самому станку въ передней части между станинами рычахъ съ эксцентрикомъ и каткомъ, посредствомъ котораго станокъ отдѣляется отъ платформы и накатывается. Для перевозки орудія отъ одного порта къ другому на оси станка надѣваются обыкновенныя колеса. По словамъ изобрѣтателя, при такомъ устройствѣ, станокъ требуетъ менѣе прислуги, легко и удобно придвигается къ борту и поворачивается въ стороны, обладая

притомъ всѣми хорошими качествами обыкновеннаго четырехъ-колеснаго станка, — простотою устройства, прочностію, спокойною отдачею и остойчивостію; наконецъ орудіе обстрѣливаетъ бо̀льшій уголъ.

307. Прочность станка зависитъ отъ соразмѣрности составныхъ его частей, отъ качества дерева и желѣза, отъ расположенія составныхъ частей и тщательной выдѣлки какъ деревянныхъ, такъ и металлическихъ частей. Остойчивость зависитъ отъ разстоянія между передними и задними колесами, въ особенности отъ ширины ихъ хода, отъ центра тяжести орудія и вышины станка. Наконецъ, спокойный откатъ при выстрѣлѣ зависитъ отъ тренія, а треніе отъ содержанія діаметра колеса къ діаметру оси, на которой колесо вертится, т. е., ежели содержаніе большаго колеса вдвое больше содержанія меньшаго колеса, то и треніе послѣдняго будетъ вдвое больше тренія большаго, при одномъ діаметрѣ оси и при одной и той же толщинѣ колеса. Но какъ центръ тяжести орудія находится ближе къ переднимъ колесамъ и какъ во время придвиганія орудія къ борту подъ заднюю ось подкладываютъ гандшпигъ, причемъ задняя часть станка обыкновенно приподнимается, а центръ тяжести орудія переходитъ на переднія колеса, то для облегченія наката переднія колеса дѣлаются больше заднихъ; съ другой стороны заднія колеса, будучи меньше переднихъ, увеличиваютъ треніе и чрезъ то уменьшаютъ стремительность отката.

Прежніе четырехъ-колесные станки безъ платформъ (л. XVI, фиг. 296) имѣли многіе недостатки, и потому въ Николаевѣ и Севастополѣ были учреждены коммисіи изъ флотскихъ и артиллерійскихъ чиновъ, по указанію которыхъ въ 1822 году сдѣланы въ стан-

кахъ этой системы весьма важныя улучшенія, именно (л. XIV, фиг. 257 и 258):

1) Въ передней оси уменьшена ширина лопасти и увеличена вышина, ибо извѣстно, что крѣпость двухъ брусьевъ разной ширины, толщины и длины содержится какъ квадратъ изъ вышины, помноженной на ширину и раздѣленной на длину. Задней оси оставлена прежняя ширина съ тою цѣлью, что на нее во время крѣпленія орудія и при навѣсныхъ выстрѣлахъ опускается казенная часть орудія, а во время дѣйствованія прямыми и отлогими выстрѣлами кладется скамейка или подкладка съ клиномъ.

2) Для уменьшенія тренія при возвышеніи и пониженіи орудія толщина станинъ сдѣлана менѣе длины цапфъ.

3) Подъ осями прикрѣплены колодки и вальки, которые въ случаѣ поврежденія колесъ служатъ станку опорными точками, такъ, что орудіе никогда не можетъ опрокинуться и нѣтъ никакого затрудненія въ перемѣнѣ колесъ даже во время боя.

4) Передняя подушка врѣзана въ станины въ наклонномъ положеніи съ тою цѣлью, чтобъ она болѣе упиралась въ бока станинъ.

5) Клину по двумъ его вышинамъ дано наименьшее паденіе, чрезъ что прицѣливаніе сдѣлалось удобнѣе и клинъ никогда не выскакиваетъ изъ подъ орудія во время выстрѣла, какъ было прежде.

6) Въ задней части скамейки или подкладки снизу прикрѣпленъ поперегъ брусокъ, названный *пяткою*, чрезъ что вся сила давленія орудія при выстрѣлѣ дѣйствуетъ на пятку и ось; кромѣ того вышина скамейки опредѣлена такимъ образомъ, что еслибъ даже по какимъ либо причинамъ и выпалъ клинъ, то и тогда

орудіе не можетъ при откатѣ задѣть дульнымъ возвышеніемъ за верхнюю кромку порта.

7) Уменьшена ширина горбылей для уменьшенія тренія, производимаго цапфами въ гнѣздахъ, и отмѣненъ шалнеръ, которымъ горбыль связывался съ заднею иглою, чрезъ что орудіе удобнѣе класть на станокъ, ибо горбыли можно снимать со станка безъ всякаго затрудненія; кромѣ того, у единорожныхъ станковъ сдѣланы подгорбыльники, или лодыги, которыя служатъ для укрѣпленія цапфенныхъ гнѣздъ и для уменьшенія тренія, а наружная оковка, служившая для первой изъ этихъ цѣлей, отмѣнена.

8) Подъ переднюю ось подведены стремена или обоймы, служащія для скрѣпленія станинъ съ осью.

9) Вмѣсто обуховъ, въ которые продѣвается брюкъ, приняты рымы, которые расположены такъ, что брюкъ при откатѣ орудія находится въ прямомъ положеніи, а не въ переломѣ, и отъ того менѣе трется и не перебивается, а откатъ сдѣлался гораздо спокойнѣе, ибо сила отдачи дѣйствуетъ по одному направленію.

10) Отмѣненъ обухъ, находившійся въ передней подушкѣ и служившій для возки станка, и прибавлены два обуха, по одному на каждой станинѣ, которые служатъ для закладыванія боковыхъ талей во время придвиганія, отодвиганія и крѣпленія орудія; при этихъ обухахъ тали идутъ въ прямомъ направленіи, а не въ переломъ; для крѣпленія орудія обухи эти удобны тѣмъ, что бухты лопарей короче, слѣдовательно не такъ скоро вытягиваются. Обухи, находящіеся на заднихъ уступахъ станка, оставлены съ тою цѣлью, чтобъ въ случаѣ разслабленія корабельныхъ членовъ можно было крѣпить орудіе талями въ

оттяжку и чрезъ то уменьшить во время шторма напоръ орудій на корабельныя стѣны.

308. Между нынѣшними станками Балтійскаго и Черноморскаго флотовъ есть нѣкоторое различіе. Такъ послѣдніе не имѣютъ округленной упорной подушки, подобно станкамъ Балтійскаго флота (л. XII, фиг. 194 и 195), вмѣсто которой придѣлана къ борту судна округленная доска (л. XIV, фиг. 257 и 258); но какъ упорная подушка и доска служатъ совершенно для одной и той же цѣли, именно, не допускаютъ переднія колеса ударяться послѣ отката въ ватервейсъ, причемъ колеса легко могли бы раскалываться, а также облегчаетъ боковые повороты станка и нѣкоторымъ образомъ увеличиваютъ уголъ этихъ поворотовъ, то и выходитъ, что упорная подушка и доска у борта представляютъ два различныхъ рѣшенія одного и того же вопроса; которое изъ двухъ удовлетворительнѣе — сказать не трудно. Ежели выдающейся части упорной подушки и бортовой доскѣ будутъ даны одинаковые размѣры и форма, то все преимущество останется на сторонѣ первой, ибо положеніе станка при различныхъ поворотахъ въ обоихъ случаяхъ совершенно одинаково, а выгода подушки заключается въ томъ, что она составляетъ со станкомъ нераздѣльную часть, между тѣмъ, какъ бортовая доска принадлежитъ къ составу корабля и потому должна заготовляться отдѣльно отъ станка не артиллеристами, а посторонними лицами, что ведетъ къ излишнимъ сношеніямъ, неизъятымъ отъ ошибокъ и недоразумѣній.

Кромѣ того задняя часть станка Балтійскаго флота скрѣплена подушкою, которой станокъ Черноморскаго флота не имѣетъ. Подушка эта неудобна тѣмъ,

что препятствуетъ доставлять орудію достаточный уголъ возвышенія для навѣсныхъ выстрѣловъ. Съ устраненіемъ задней подушки, опущенная казенная часть орудія ложится на середину оси, тогда, какъ въ станкѣ Балтійскаго флота орудіе опускается на середину подушки, которая приходится противъ края лопасти. Отъ этого сила выстрѣла, давящая казенную часть орудія внизъ, передается въ первомъ случаѣ оси и колесамъ, не причиняя имъ никакого разслабленія, въ послѣднемъ — на край лопасти и отъ того постепенно разслабляетъ ось въ замкахъ. Слѣдуетъ еще присовокупить, что Балтійскіе станки имѣютъ сбоку каждой станины, вмѣсто одного, какъ у Черноморскихъ станковъ, по два обуха, изъ коихъ верхніе, какъ ненужные, остаются безъ всякаго употребленія. Другіе два обуха также нерѣдко бываютъ праздными, ибо, по невѣденію, боковыя тали закладываютъ въ обухи, находящіеся на уступахъ станка, которые, какъ выше сказано (**307**), имѣютъ свое назначеніе, а для крѣпленія орудія боковыми талями признаны неудобными.

Верхнія грани передней подушки у нѣкоторыхъ станковъ срѣзываются для того, чтобъ онѣ не препятствовали опускать казенную и дульную часть до наибольшаго предѣла.

309. Между пушечнымъ и единорожнымъ станками Балтійскаго флота (л. XII, фиг. 194 и л. XIII, фиг. 232) также есть различіе, ибо станины послѣдняго утверждены на особой данной доскѣ, которой пушечный станокъ не имѣетъ. Отступленіе это не измѣняетъ систему, но только сдабриваетъ ее со стороны недостатка прочности и вѣса, что для мѣдныхъ единороговъ, имѣющихъ по легкости своей сильную

отдачу, не безполезно. Слѣдуетъ однако замѣтить, что для станка чугунныхъ единороговъ (фиг. 259), употребляемыхъ въ Черноморскомъ флотѣ, донная доска вовсе не нужна, ибо чугунные единороги, будучи тяжеле мѣдныхъ, дѣйствуютъ на станокъ менѣе разрушительно.

310. Къ станкамъ бомбовыхъ пушекъ (л. XIII, фиг. 218) приспособленъ поворотный брусъ *a* и рычагъ *b*, посредствомъ которыхъ задняя часть станка отдѣляется отъ палубы и чрезъ то боковые повороты совершаются гораздо легче, нежели въ обыкновенныхъ четырехъ-колесныхъ станкахъ. Приспособленіе это дѣлаетъ станокъ болѣе сложнымъ, но при значительномъ вѣсѣ бомбовыхъ пушекъ оно необходимо. Кромѣ того у станка бомбовой пушки переднія колеса находятся внутри между станинами, чрезъ что орудіе болѣе поворачивается въ стороны; но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что такое устройство можетъ быть допущено въ тѣхъ только случаяхъ, когда съ уменьшеніемъ ширины хода переднихъ колесъ станокъ все еще имѣетъ достаточную остойчивость.

311. Къ корабельнымъ станкамъ бомбовыхъ пушекъ и единороговъ приспособлены особые клинья (л. XXII, фиг. 425), которые подкладываютъ подъ заднія колеса въ то время, когда потребуется стрѣлять подъ наибольшими углами возвышенія. Во время отката задняя часть станка восходитъ по наклонной плоскости клиньевъ, причемъ дульная часть, опускаясь постепенно внизъ, не можетъ задѣть за верхній косякъ порта (фиг. 426). Оконечность клиньевъ для большей прочности обложена толстымъ листовымъ желѣзомъ.

Во Французской морской артиллеріи подкладываютъ клинья и подъ переднія колеса для того, чтобъ станокъ не могъ послѣ отката ударяться въ бортъ (л. XIV, фиг. 257 и 258). Пользу этихъ клиньевъ вовсе отвергать нельзя, но они во время боя увеличиваютъ заботы прислуги и безъ того уже многочисленныя.

312. Англійской службы Капитанъ Маршалъ (A description of commander Marshall's new mode of mounting and working ships' guns, etc.), желая улучшить систему четырехъ-колесныхъ станковъ, отрѣзалъ переднюю часть станка съ колесами и замѣнилъ ее отдѣльнымъ передкомъ (л. XIV, фиг. 244). Станокъ удерживается при отдачѣ двумя брюками, обыкновеннымъ и вспомогательнымъ; послѣдній закладывается за стержень желѣзнаго ухвата или подставки передка, а концы прикрѣплены бензелями за боковые обухи станка; придвигается къ борту обыкновенными боковыми талями, а поворачивается въ стороны помощію особыхъ талей, которыя закладываются однимъ гакомъ за обухъ передка (фиг. 245), а другимъ за обухъ, находящійся у борта на разстояніи длины передка отъ директрисы порта. Для ретирадныхъ портовъ приспособленъ особый передокъ (фиг. 251—256).

Съ этою перемѣною корабельный станокъ пріобрѣлъ весьма важныя качества, именно: требуетъ гораздо менѣе прислуги, легко придвигается къ борту, быстро и удобно поворачивается въ стороны, орудію можно доставлять большій уголъ возвышенія, ибо дульная часть при откатѣ остается на ухватѣ и отъ того не можетъ задѣвать за верхній косякъ порта, наконецъ орудіе можетъ обстрѣливать передъ собою значительное пространство, чему въ обыкновенномъ станкѣ препятствуютъ колеса, упирающіеся въ ватервейсъ.

Фиг. 452, 453 и 454 (л. XXIII) представляютъ сравнительное направленіе выстрѣловъ при различныхъ положеніяхъ двухъ кораблей, изъ коихъ корабль А имѣетъ обыкновенные четырехъ-колесные станки, а корабль В — описанные выше станки Капитана Маршала. Сравненіе это ясно показываетъ, какое важное преимущество могутъ доставлять въ извѣстныхъ случаяхъ Маршаловы станки; но съ другой стороны система эта не изъята отъ нѣкоторыхъ весьма значительныхъ недостатковъ: во-первыхъ станокъ очень сложенъ въ сравненіи съ обыкновеннымъ четырехъ-колеснымъ станкомъ и отъ того не можетъ имѣть надлежащей прочности; особенно подверженъ скорой порчѣ желѣзный ухватъ передка, на которомъ лежитъ и движется дульная часть орудія; во-вторыхъ требуетъ тщательной заводской работы, въ-третьихъ имѣетъ стремительную отдачу, что еще болѣе увеличиваетъ непрочность станка, въ-четвертыхъ недовольно остойчивъ.

313. Въ числѣ станковъ на платформахъ первое мѣсто занимаютъ станки, предназначенные для каронадъ. Станки эти употребляются у насъ трехъ главныхъ видовъ: Американскіе, Англійскіе и Конгревовы (л. XV, ф. 278, л. XVI, ф. 281, и л. XV, ф. 262).

Платформа американскаго станка (фиг. 278 и 279) стоитъ на палубѣ на двухъ своихъ подушкахъ, изъ коихъ одна находится близъ борта, а другая при задней оконечности; передняя часть платформы округлена и удерживается у борта штыромъ, который пропускается въ бортовой обухъ и въ сквозную дыру платформы; задняя часть вращается въ обѣ стороны на каткахъ, прикрѣпленныхъ снизу подушки. Вышина платформы равна вышинѣ отъ палубы до порта,

и потому станокъ можетъ надвигаться съ платформы на косякъ порта почти до половины толщины борта. Вдоль платформы сдѣланъ сквозной прорѣзъ, въ которомъ движется штырь *a*; этимъ штыромъ станокъ удерживается на платформѣ. Съ боковъ платформы въ задней части находятся обухи, за которые привязываются поворотныя сезни; обухи эти служатъ также и для крѣпленія орудія; въ передней части утверждены желѣзныя планки, служащія для крѣпленія орудія посредствомъ болта, который пропускается сквозь дыру планки и бортовой обухъ *b*.

Собственно станокъ (фиг. 278 и 280) состоитъ изъ продолговатаго бруса, въ передней части котораго сверху прикрѣплены чугунные горбыли, въ которые вставляется особый штырь *b*, служащій орудію вмѣсто цапфъ; около середины станка находится дыра, сквозь которую пропускается въ прорѣзъ платформы помянутый выше штырь *a*, въ задней части станка сверху находится два обуха, въ которые закладываютъ боковыя тали; въ передней части сбоковъ также два обуха, служащіе для крѣпленія орудія.

Англійскій каронадный станокъ (фиг. 281 — 283) имѣетъ слѣдующія отличія отъ Американскаго станка: 1) передняя часть платформы лежитъ на особой бортовой подушкѣ; 2) штырь, служащій для удерживанія станка на платформѣ, отнесенъ назадъ, и потому станокъ выдвигается впередъ гораздо болѣе, — почти во всю толщину борта; 3) станокъ лежитъ на платформѣ между рыбинами *a* (фиг. 281 и 282) и отъ того надвиганіе его удобнѣе; 4) съ боковъ станка находятся рымы для брюка; 5) задніе обухи помѣщены на бокахъ станка, передніе вовсе отмѣнены.

Платформа Конгревова станка (фиг. 262 и 263) лежитъ переднею частію на косякѣ порта и удерживает-

ся на немъ помощію штыра; кромѣ того средняя часть платформы поддерживается на палубѣ подушкою; задняя часть платформы вращается въ стороны на чугунныхъ каткахъ, прикрѣпленныхъ снизу задней подушки; сбоковъ, противъ передней подушки, укрѣплены желѣзныя планки (фог. 263), служащія для крѣпленія орудія, а сзади 2 обуха, за которые завязываются сезни, употребляемыя для поворачиванія платформы въ стороны.

Собственно станокъ (ф. 262, 264 и 265) состоитъ изъ двухъ чугунныхъ поперечныхъ станинъ, связанныхъ деревянными брусьями; станокъ движется взадъ и впередъ въ пазахъ платформы и поддерживается на ней спереди на двухъ колесахъ, вертящихся на оконечностяхъ штыра, проходящаго сквозь горбыли передней станины и проушины орудія, сзади — на заплечьяхъ задней станины. Колеса устроены такимъ образомъ, что вращательное движеніе ихъ во время отдачи задерживается палами, и отъ того, скользя по брусьяхъ платформы, ослабляютъ стремительность отдачи; при накатѣ орудія колеса вертятся свободно.

Въ передней части станка и платформы (фиг. 262, 263 и 273) устроены шкивы, по которымъ проходятъ лопаря, служащіе для придвиганія станка къ борту. Платформа имѣетъ четыре шкива, два въ серединѣ и два по угламъ; въ станкѣ два шкива, оба снизу подъ переднею частію. Лопарь, съ мусингомъ на одномъ концѣ, продѣвается въ одну изъ дыръ передняго бруса платформы и потомъ проходитъ сперва по одному изъ шкивовъ станка, потомъ по одному изъ среднихъ шкивовъ и наконецъ по одному изъ угловыхъ шкивовъ платформы; точно такимъ же образомъ продѣвается и другой лопарь.

Каронадный станокъ, извѣстный подъ именемъ

Американскаго, имѣетъ слѣдующіе недостатки: a) весьма трудно придвигается къ борту; b) рѣдко движется въ одномъ направленіи съ директрисою платформы, чрезъ что во время выстрѣла производится неправильное сотрясеніе во всей системѣ, а придвиганіе къ борту дѣлается еще болѣе труднымъ; c) во время придвиганія, когда центръ тяжести орудія перейдетъ впередъ за переднюю подушку, передній конецъ станка склоняется внизъ и упирается въ кромку нижняго косяка порта, что̀ также замедляетъ придвиганіе станка; d) дуло орудія мало выдвигается за бортъ, чрезъ что пламя, выбрасываемое изъ орудія, можетъ опаливать судно.

Англійскій каронадный станокъ во многихъ отношеніяхъ лучше Американскаго: онъ движется между рыбинами платформы правильно; во время придвиганія не упирается въ косякъ порта; дуло орудія болѣе выдвигается за бортъ; но при всѣхъ этихъ достоинствахъ, станокъ придвигается медленно и трудно, отдачу имѣетъ безпокойную.

Конгревовъ станокъ болѣе сложенъ, и потому требуетъ тщательной заводской работы; но онъ изъятъ отъ всѣхъ недостатковъ парвыхъ двухъ системъ: легко, скоро и удобно придвигается къ борту, имѣетъ спокойную отдачу, а дуло орудія болѣе выходитъ за бортъ.

Для уменьшенія длины платформы, въ англійскихъ пушечныхъ и каронадныхъ станкахъ, предназначенныхъ для открытой баттареи, придѣланы къ задней оконечности станка подставки *a* (л. XVI, фиг. 288), на которыхъ станокъ при отдачѣ сходитъ съ платформы на палубу судна.

Въ нашей морской артиллеріи мысль эта примѣнена къ каронаднымъ и пушечнымъ станкамъ съ слѣдую-

щими отступленіями. Въ каронадномъ станкѣ подставки прикрѣплены въ перпендикулярномъ, а не наклонномъ положеніи и снабжены катками (фиг. 289). Съ этою перемѣною платформа менѣе занимаетъ мѣста; но коренные недостатки системы не устранены. Въ пушечномъ станкѣ подставки находятся въ наклонномъ положеніи, но подобно каронаднымъ станкамъ снабжены катками (фиг. 293). Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что наклонныя подставки прочнѣе прямыхъ, ибо значительная часть дѣйствующей на нихъ силы переходитъ на самый станокъ, между тѣмъ, какъ прямыя подставки должны выдерживать ломящую силу отдачи; что касается до катковъ, которыми снабжены подставки, то хотя они не увеличиваютъ стремительность отдачи, особенно когда вращательное движеніе катковъ задерживается палами; но катки скорѣе портятъ палубу и дѣлаютъ станокъ болѣе сложнымъ; по этимъ причинамъ предположено подставки дѣлать въ наклонномъ положеніи и безъ катковъ, какъ показываетъ фиг. 288.

314. Послѣ каронадныхъ станковъ на платформахъ слѣдуютъ станки бомбовыхъ пушекъ и другихъ орудій значительнаго вѣса, предназначенные собственно для пароходовъ. Станки эти стоятъ въ носовой и кормовой части судна и устроены такимъ образомъ, что орудіе можетъ обстрѣливать вокругъ себя болѣе или менѣе значительное пространство, смотря по мѣстности.

Станокъ бомбовой пушки (л. XVII, ф. 301) устроенъ слѣдующимъ образомъ:

Собственно станокъ (ф. 301, 303 и 304) состоитъ:

1) Изъ двухъ обыкновеннаго вида станинъ.

2) Изъ трехъ поперечныхъ брусьевъ или подушекъ,

врубленныхъ въ нижнія ребра станинъ; въ крайніе пропущены желѣзныя оси, на которыя надѣваются колеса, изъ коихъ заднія, чугунныя (фиг. 305 и 306), постоянно находятся на оси и служатъ для накатыванія станка послѣ выстрѣла, причемъ заднюю часть станка приподнимаютъ помощію рычага на столько, чтобы колеса, бывшія на вѣсу, можно было придвинуть вплоть къ лопасти и поставить на платформу, а чеки перенести изъ первыхъ или крайнихъ дыръ, во вторыя дыры; переднія же колеса (фиг. 307 и 308) надѣваются на ось временно, а именно тогда, когда нужно снятый съ платформы станокъ перевезти на другое мѣсто; на концы середняго бруса надѣты желѣзные бугеля съ винтами, извѣстные подъ именемъ компрессоровъ, или нажимовъ. Подушки при оконечностяхъ вырублены снизу такимъ образомъ, что когда станокъ положенъ на платформу, то часть ихъ находится между продольными брусьями платформы, а концы вырубленными мѣстами лежатъ сверху на этихъ же брусьяхъ. Отъ этого станокъ всегда движется по прямому направленію вдоль платформы и никогда не можетъ свернуться въ какую либо сторону.

3) Изъ передней подушки, врѣзанной въ станины въ вертикальномъ положеніи.

4) Изъ двухъ чугунныхъ катковъ, находящихся въ передней части станка на нижнихъ углахъ станинъ, и служащихъ для накатыванія станка послѣ выстрѣла.

5) Изъ двухъ рымовъ и шести обуховъ, изъ коихъ четыре находятся на бокахъ въ задней части станинъ, пятый въ передней подушкѣ, шестой въ заднемъ брусѣ. Рымы служатъ для брюка; передній обухъ для возки и крѣпленія станка; боковые для талей; въ задній закладывается крюкъ рычага.

6) Изъ болтовъ и оковокъ, скрѣпляющихъ составныя части станка.

7) Для приподниманія задней части станка употребляютъ рычагъ *a* (фиг. 301 и 312) съ двумя катками, который закладываютъ крюкомъ за обухъ станка, а противоположный конецъ, помощію рукоятки *b*, нажимаютъ внизъ, причемъ задняя часть станка отдѣляется отъ платформы и поддерживается на каткахъ рычага, пока не станетъ на заднія колеса, а передняя часть въ тоже время становится на свои катки.

Платформа (фиг. 301 и 302) состоитъ:

1) Изъ двухъ продольныхъ брусьевъ съ рыбинами на наружныхъ бокахъ, за которые закладываютъ закраины компрессоровъ.

2) Изъ 6 поперечныхъ брусьевъ, посредствомъ которыхъ связаны продольныя брусья; въ переднемъ и второмъ отъ задняго сдѣланы сквозныя дыры, сквозь которыя пропускается въ палубу судна желѣзный штырь (фиг. 311). Сверхъ поперечныхъ брусьевъ врѣзаны подъ лицо вдоль платформы четыре доски *c*, на которыхъ помѣщаются катки рычага.

3) Изъ шести металлическихъ планокъ, называемыхъ шашками, которыя прикрѣплены снизу на концахъ поперечныхъ брусьевъ, — передняго и задняго. Платформа лежитъ шашками на металлическихъ кругахъ или погонахъ, прикрѣпленныхъ къ палубѣ винтами. При вращательномъ движеніи платформы шашки уменьшаютъ треніе.

4) Изъ четырехъ обуховъ, находящихся съ боку продольныхъ брусьевъ при оконечностяхъ и служащихъ для поворачиванія платформы.

5) Изъ разныхъ болтовъ.

Станокъ движется вдоль платформы на продольныхъ брусьяхъ; передъ самымъ выстрѣломъ натягива-

ютъ посредствомъ винтовъ бугеля компрессоровъ, чрезъ что увеличивается треніе станка по платформѣ, а отдача уменьшается; послѣ выстрѣла, ослабивъ бугеля, приподнимаютъ заднюю часть станка посредствомъ рычага, становятъ на платформу заднія колеса, стягиваютъ лопаря талей и такимъ образомъ накатываютъ станокъ. *Для* удержанія станка на платформѣ во время сильной отдачи, въ задней части платформы сдѣланы упоры *d* (фиг. 301).

Единорожный станокъ (фиг. 313 — 315) устроенъ слѣдующимъ образомъ:

Собственно станокъ состоитъ изъ двухъ обыкновенныхъ станинъ, двухъ связныхъ поперечныхъ брусьевъ и деревяннаго цилиндра, обложеннаго листовымъ желѣзомъ, и извѣстнаго подъ именемъ муфты; брусья находятся по краямъ, а муфта въ серединѣ; сквозь брусья пропущены желѣзныя оси, на которыя надѣты колеса (фиг. 307 и 308), служащія *для* накатыванія станка. *Снизу* поперечныхъ брусьевъ *вдоль* станка, въ самой серединѣ, прикрѣпленъ брусъ *a*, который движется въ пазу платформы и удерживаетъ на ней станокъ въ одномъ направленіи. Къ числу металлическихъ вещей станка принадлежатъ: два рыма, четыре обуха, болты, горбыли и оковки; два обуха находятся на уступахъ и два сбоку станинъ.

Платформа состоитъ изъ двухъ брусьевъ, связанныхъ плотно болтами, двухъ подъемныхъ винтовъ, находящихся въ заднемъ концѣ платформы и служащихъ *для* приподниманія платформы, что̀ дѣлается передъ самымъ выстрѣломъ, когда нужно *для* уменьшенія отдачи отдѣлить колеса отъ палубы, и самую платформу привести въ наклонное положеніе.

Станокъ лежитъ нижними ребрами станинъ на краяхъ, а нижнимъ продольнымъ брусомъ въ пазу плат-

формы; вся система вращается у кнехта и удерживается при отдачѣ посредствомъ цѣпнаго брюка, который, будучи наложенъ на кнехтъ, проходитъ между станинами сперва подъ муфтой, а потомъ сверхъ задняго поперечнаго бруса и закрѣпляется болтами на задней оконечности платформы, такъ, что брюкъ выполняетъ двоякое назначеніе: удерживаетъ платформу со станкомъ на мѣстѣ и ослабляетъ отдачу станка. Кромѣ того платформа удерживается на мѣстѣ посредствомъ бугеля, который накладывается на кнехтъ и прикрѣпляется къ платформѣ болтами.

Описанные сей часъ станки бомбовыхъ пушекъ и единороговъ находятся нынѣ на пароходѣ-фрегатѣ Камчатка; станокъ бомбовой пушки въ кормѣ вращается на одномъ мѣстѣ (фиг. 316); въ носу штырь можно перекладывать въ три гнѣзда, изъ коихъ одно находится въ серединѣ, а два ближе къ борту (ф. 317). Единорожные станки стоятъ въ носовой части у самаго борта (фиг. 317).

Станки бомбовыхъ пушекъ и единороговъ, находящіеся на пароходахъ новѣйшей постройки, устроены въ главныхъ основаніяхъ одинаково съ описаннымъ выше станкомъ бомбовой пушки; отличія состоятъ въ слѣдующемъ (л. XVIII, фиг. 319 — 322).

1) Компрессоры находятся въ задней оконечности станка.

2) Платформа нѣсколько выше, состоитъ изъ трехъ продольныхъ брусковъ, связанныхъ четырьмя поперечными брусьями; въ крайнихъ продольныхъ брусьяхъ снизу прикрѣплены желѣзныя гнѣзда *а*, въ которыя вкладываютъ желѣзныя оси; на эти оси надѣваютъ колеса, когда нужно перевезти платформу на другое мѣсто.

3) При накатываніи орудія, задняя часть станка

приподнимается помощію двухъ рычаговъ, которыхъ катки ходятъ по крайнимъ продольнымъ брусьямъ платформы.

4) Станокъ спускается съ платформы и поднимается на нее по наклонной плоскости, называемой полозками (фиг. 327 и 328).

5) Для большей прочности, между продольными брусьями платформы вставлены деревянныя прокладки *b*.

6) Для штыра бомбовой пушки устроено въ кормѣ и носу по пяти гнѣздъ, изъ коихъ по одному находится въ серединѣ и по два у борта съ каждой стороны (фиг. 329 и 330). Въ случаѣ надобности бомбовую пушку изъ носовой части и одно изъ орудій, стоящихъ у кожуховъ, можно перевезти въ корму, гдѣ они располагаются, какъ показываетъ фиг. 329.

Вообще говоря, пароходные станки на платформахъ удобоподвижны, прочны, спокойны при отдачѣ, остойчивы, доставляютъ орудію достаточный уголъ возвышенія, позволяютъ обстрѣливать передъ собою значительное пространство; но при всемъ этомъ имѣютъ одинъ важный недостатокъ — многосложность, и отъ того требуютъ разнообразныхъ металлическихъ вещей тщательной заводской работы. Для сбереженія палубы мѣдные погоны подъ платформою кладутъ прямо на настилку и прикрѣпляютъ винтами и въ этомъ не встрѣчается никакого неудобства тамъ, гдѣ орудіе дѣйствуетъ постоянно на одномъ мѣстѣ (л. XVII, фиг. 316); но коль скоро орудіе должно переставлять въ разныя мѣста (л. XVIII, фиг. 329 и 330), то при такомъ передвиженіи, шашки платформы задѣваютъ за края погоновомъ и производятъ остановку въ дѣйствіи. По этой причинѣ на будущее время предположено врѣзы-

вать погоны подъ лицо съ настилкою и, для предохраненія палубы отъ гнили, замазывать щели мастикой.

315. За пароходными станками на платформахъ слѣдуютъ станки, предназначенные для канонерскихъ лодокъ (л. XIX, фиг. 338 — 340).

Собственно станокъ (фиг. 338 и 340) состоитъ изъ двухъ станинъ, связанныхъ тремя подушками, и двухъ продольныхъ брусьевъ или полозьевъ, прикрѣпленныхъ къ нижнимъ ребрамъ станинъ. Въ передней подушкѣ находится обухъ, служащій для спусканія и подниманія станка; кромѣ того сбоку каждой станины въ задней части находится по одному обуху для боковыхъ талей; станины связаны каждая порознь и между собою сквозными болтами; орудіе удерживается на станкѣ посредствомъ обыкновенныхъ горбылей.

Платформа (фиг. 338 и 339) состоитъ изъ двухъ продольныхъ брусьевъ, связанныхъ тремя подушками; въ середней подушкѣ сдѣлана дыра, которою платформа накладывается на деревянный штырь, утвержденный на палубѣ, въ центрѣ деревяннаго круга *a*, *a*, называемаго погономъ, на которомъ платформа свободно поворачивается во всѣ стороны; съ каждаго бока платформы находится по три обуха, по два въ передней и по одному въ задней части, которые служатъ для поворачиванія платформы.

Станокъ лежитъ на платформѣ между рыбинами *b*, *b* и удерживается при отдачѣ помощію брюка, который, будучи продѣтъ сквозь станины, обхватываетъ заднее ребро середней подушки. Орудіе придвигается къ борту обыкновенными боковыми талями, поворачивается помощію лопарей.

На канонерскихъ лодкахъ (л. XXX, фиг. 660) орудіе со станкомъ находится на верху только во время

стрѣльбы, а внѣ дѣйствія спускается съ платформы, по наклонной плоскости, называемой куршеею, въ самый низъ судна, что дѣлается для уменьшенія качки.

Станки эти удовлетворяютъ всѣмъ требованіямъ, — удобоподвижны, спокойны при отдачѣ, доставляютъ надлежащій уголъ возвышенія, позволяютъ орудію обстрѣливать передъ собою значительное пространство и ко всему этому прочны, малосложны, и ни сколько не обременительны для судна во время качки.

Станки на іолахъ устроиваются двоякимъ образомъ: въ Балтійской гребной флотиліи въ носовой части іола приспособлено особое мѣсто для орудія, съ гнѣздами для цапфъ и съ подушкою для клина (л. XXX, ф. 661).

На іолахъ Черноморской или собственно Дунайской гребной флотиліи орудіе стоитъ на особомъ станкѣ съ платформою (л. XIX, фиг. 347).

Собственно станокъ состоитъ изъ двухъ станинъ, изъ задней подушки, изъ четырехъ чугунныхъ колесъ съ палами, двухъ желѣзныхъ осей, двухъ рымовъ, четырехъ обуховъ, въ числѣ которыхъ одинъ находится въ передней оси, въ самой серединѣ лопасти, два въ задней части станинъ и одинъ въ задней подушкѣ, и наконецъ изъ желѣзной цѣпи, протянутой поперегъ задней части станка и служащей орудію вмѣсто клина; концы этой цѣпи надѣты на желѣзныя крючья, находящіеся сбоку станинъ.

Платформа состоитъ изъ двухъ продольныхъ брусьевъ, связанныхъ тремя подушками, изъ четырехъ болтовъ съ обухами, въ числѣ которыхъ два служатъ для связи и поворотовъ, другіе два также служатъ для связи и кромѣ того за нихъ закрѣпляются концы брюка, и наконецъ изъ одного крюка, находящагося въ передней подушкѣ, за который закладываются тали.

Въ передней части платформы, при оконечностяхъ

продольныхъ брусьевъ врѣзано по одному шкиву, по которымъ ходятъ лопаря талей, служащихъ для придвиганія станка къ борту; платформа удерживается на штырѣ и вращается на каткахъ по погону. Гнѣзда цапфенныя и для осей и дыра въ платформѣ для штыра укрѣплены желѣзными полосами.

При переходѣ іоловъ моремъ орудіе со станкомъ спускается по куршеѣ внизъ судна, подобно тому, какъ дѣлается на канонерскихъ лодкахъ (л. XXX, фиг. 659).

316. Станокъ бомбовой пушки, предназначенный для пловучихъ баттарей, похожъ въ главныхъ основаніяхъ на станокъ канонерскихъ лодокъ и іоловъ; разница состоитъ въ слѣдующемъ (л. XIX, ф. 331—333).

1) Для облегченія наката въ передней части станка устроены два колеса, а въ задней два рычага съ катками, посредствомъ которыхъ станокъ отдѣляется отъ платформы и накатывается.

2) Платформа на концахъ крайнихъ подушекъ снизу имѣетъ катки, на которыхъ она вращается на деревянномъ погонѣ.

317. Выше сказано, что къ числу станковъ безъ колесъ и платформъ принадлежатъ станки мортирные, фалконетные и 1 ф. пушекъ.

Мортирные станки бываютъ двухъ видовъ, смотря по конструкціи орудій. Для мортиръ съ поддонами употребляютъ у насъ станокъ, извѣстный подъ именемъ фута (л. XX, фиг. 348 и 349), который состоитъ изъ толстаго деревяннаго, окованнаго желѣзомъ, круга, со сквозной дырою посерединѣ, въ которую вставляется мортирный стержень. Кругъ этотъ укрѣпленъ на срубѣ болтами и на него накладывается орудіе,

причемъ футъ входитъ въ закраины поддона съ малымъ зазоромъ, а стержень въ сквозную дыру фута. При такомъ устройствѣ фута, орудіе во время прицѣливанія можетъ поворачиваться во всѣ стороны, а при выстрѣлѣ удерживается на футѣ своимъ стержнемъ.

Станокъ кугорновой мортирки (фиг. 356 и 357) также называется футомъ и состоитъ изъ четырехъ-угольнаго продолговатаго бруса, сверху котораго сдѣланы гнѣзда для цапфъ и углубленіе для помѣщенія казенной части орудія; кромѣ того въ передней части бруса сдѣлано особое гнѣздо, въ которое сквозь желѣзную планку пропускается желѣзная дуга, удерживающая орудіе подъ извѣстнымъ угломъ возвышенія.

Станокъ Гомеровой мортиры (ф. 350 и 351), состоитъ изъ двухъ станинъ, прочно укрѣпленныхъ на донной доскѣ болтами, и боевой подушки, которая скрѣпляетъ между собою станины и поддерживаетъ дуло орудія постоянно подъ угломъ 45°. Въ самой серединѣ донной доски сдѣлана сквозная дыра, которою станокъ накладывается на штыръ, пропущенный въ палубу судна, и удерживающій орудіе въ центрѣ металлическаго круга или погона, прикрѣпленнаго къ палубѣ. На верхнихъ ребрахъ станинъ сдѣланы гнѣзда для цапфъ; въ помощь боевой подушкѣ казенная часть орудія подпирается клиномъ, который лежитъ на донной доскѣ между брусками. Цапфенныя гнѣзда и дыра донной доски укрѣплены прочною желѣзною оковкою; орудіе удерживается въ станкѣ помощію горбылей; для поворачиванія станка съ каждаго бока донной доски находится по одному обуху и по одному крюку.

Подобнымъ образомъ устроенъ станокъ 3 пуд. мортиры, употребляемой въ Черноморскомъ флотѣ (фиг. 354 и 355) и 2 пуд. мортиры, предназначенной для

гребныхъ судовъ (фиг. 352 и 353); главное отличіе состоитъ въ слѣдующемъ: въ передней части станка сдѣлано углубленіе, въ которое во время качки судна спускается дульная часть орудія, причемъ боевая подушка вынимается.

Установленіе мортиръ на бомбардирскихъ судахъ относится къ числу важныхъ вопросовъ морской артиллеріи. Изобрѣтеніе бомбовыхъ галіотовъ, названныхъ впослѣдствіи бомбардирскими судами, принадлежитъ вѣку Лудовика XIV и приписывается Кавалеру Рено. О способѣ установленія мортиръ въ 1683 году, при бомбардированіи Алжира адмираломъ Дуквиномъ, дошло до насъ весьма мало свѣдѣній; бомбардированіе этого города въ 1816 лордомъ Эксмутомъ вновь обратило вниманіе на установленіе мортиръ на бомбардирскихъ судахъ; а въ 1829 во Франціи, при снаряженіи алжирской экспедиціи, положено было вооружить нѣсколько бомбардирскихъ судовъ большими мортирами на поддонахъ. При этомъ случаѣ надлежало сдѣлать выборъ между системою Рено, въ которой станокъ утверждается на веревочной основѣ и имѣетъ неограниченную отдачу, и системою болѣе прочною, подобною англійской, въ которой станокъ по выстрѣлѣ не отдается.

Съ точностію не извѣстно, какимъ образомъ были установлены мортиры на бомбардирскихъ судахъ лорда Эксмута, но полагаютъ, что установленіе это сходно съ описаніемъ Джона Миллера (Treatise of artillery). Система эта заключается въ продолговатомъ станкѣ, состоящемъ изъ двухъ брусьевъ, связанныхъ болтами, и въ круглой платформѣ, утвержденной на срубѣ; станокъ удерживается въ центрѣ платформы на штырѣ и во время прицѣливанія орудія поворачивается въ стороны посредствомъ рычаговъ, вкладываемыхъ въ

желѣзныя скобы, утвержденныя въ задней части станка; станокъ съ платформою находится въ соприкосновеніи.

Установленіе это имѣетъ то преимущество передъ системою Рено, что станокъ вовсе безъ отдачи и потому болѣе остойчивъ, въ особенности, когда платформа установлена на деревянномъ срубѣ, а не на веревочной основѣ, которая съ каждымъ выстрѣломъ вытягиваясь, измѣняетъ свое положеніе и тѣмъ производитъ опасныя для судна сотрясенія; но при всемъ этомъ, англійская система имѣетъ свои недостатки, потому что въ большей части бомбардирскихъ судовъ, бывшихъ въ экспедиціи лорда Эксмута, во время бомбардированія оказалась течь.

Въ 1829 предложены и испытаны во Франціи два способа установленія мортиръ на бомбардирскихъ судахъ; одинъ изъ нихъ походитъ на англійскій и состоитъ изъ рамы, лежащей всею своею плоскостію на другой рамѣ или платформѣ; вращательное движеніе производится помощію рычага, приподнимаемаго домкратомъ.

Другая система, предложенная полковникомъ Жерди (фиг. 358 и 359), отличается отъ первой тѣмъ, что состоитъ изъ деревяннаго круга или фута, лежащаго на круглой платформѣ четырмя мѣдными катками; станокъ вращается вокругъ штыра, утвержденнаго въ мѣдной ступицѣ; сверхъ станка находятся желѣзныя скобы, въ которыя вкладываютъ рычаги, когда нужно поворотить орудіе.

Обѣ эти системы были испытаны на бомбардирскомъ суднѣ *Ахеронъ*, вооруженномъ двумя мортирами. Изъ каждаго орудія произведено: 2 выстрѣла зарядомъ въ 15 ф., 2 выстрѣла зарядомъ въ 20 ф. и 4 выстрѣла полнымъ зарядомъ въ 21 ф. Подъ одною

изъ этихъ мортиръ былъ станокъ, или футъ, полковника Жерди, подъ другимъ станокъ безъ катковъ, устроенный по англійской системѣ.

Первые четыре выстрѣла, произведенные изъ двухъ мортиръ, не причинили никакой перемѣны въ платформахъ, кромѣ того, что станки плотно сѣли; но при четвертомъ выстрѣлѣ замѣтили, что станокъ Жерди не могъ поворачиваться. Отъ этихъ же четырехъ выстрѣловъ выдавило бортовыя сѣтки въ тѣхъ мѣстахъ, куда обращено было дуло орудія, оторвало внутреннюю обшивку бортовъ въ тѣхъ же мѣстахъ, вышла конопать изъ подъ ватервейсовъ и повыскакивали гвозди у помпеннаго рукава. Послѣ четырехъ выстрѣловъ полнымъ зарядомъ изъ каждой мортиры, станки и платформы остались въ прежнемъ видѣ; но одинъ изъ полубимсовъ раскололся, впрочемъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ прежде была трещина, одна кница погнулась, что̀ Коммиссія приписала отчасти дурному желѣзу.

По осмотрѣ станка Жерди оказалось, что одинъ изъ рымовъ, находившихся подъ станкомъ, и предназначенныхъ собственно для перемѣщенія станка, приподнявшись, завязнулъ между станкомъ и платформою и отъ того станокъ не возможно было поворотить. Замѣнивъ эти рымы обухами, расположенными сбоковъ станка, Коммиссія признала обѣ системы удовлетворительными, и въ слѣдствіе этого тѣ и другіе станки были употреблены въ 1830 при бомбардированіи Алжира и оказались весьма удобными и прочными, но станокъ полковника Жерди требовалъ менѣе прислуги.

Въ отвращеніе вреднаго дѣйствія, производимаго мортирными выстрѣлами на судно, Коммиссія признала полезнымъ прорубить въ бортахъ нѣсколько отверстій выше палубы и вмѣсто дощатыхъ сѣтокъ устроить веревочныя.

У насъ также положено испытать мортирный станокъ, устроенный по системѣ полковника Жерди; фиг. 657 и 658 (л. XXX) представляютъ срубъ этого станка, устроенный собственно для опытовъ на плавучей баттареѣ Гремящая.

Фалконетный станокъ (л. XIX, фиг. 341 и 342) отличается отъ обыкновеннаго четырехъ-колеснаго станка тѣмъ, что не имѣетъ колесъ, и снизу къ ребрамъ станинъ прикрѣплена донная доска, со сквозною дырою въ передней части, которою станокъ накладывается на штырь, утвержденный въ палубѣ; козенная часть орудія подперта клиномъ. Кромѣ горбылей, оковки на дырѣ донной доски и болтовъ, помощію которыхъ станины связаны между собою и съ донною доскою, станокъ другихъ металлическихъ вещей не имѣетъ.

Къ числу станковъ безъ колесъ и платформъ принадлежитъ особаго устройства желѣзный станокъ, извѣстный подъ именемъ вертлюга (фиг. 343 и 344). Онъ состоитъ изъ толстаго желѣзнаго стержня съ двумя выгнутыми вѣтвями при его головкѣ. На концахъ этихъ вѣтвей сдѣланы гнѣзда съ горбылями для цапфъ, а подъ ними, нѣсколько ниже головки, находится подставка съ дугою, которою поддерживается казенная часть орудія; противоположный конецъ стержня вставляется въ гнѣздо, въ томъ мѣстѣ судна, гдѣ орудіе должно находиться; дуло орудія можно возвышать и понижать, смотря по надобности, помощію зубчатой дуги, которой движеніе задерживается въ прорѣзѣ подставки болтикомъ; орудіе вращается на стержнѣ свободно во всѣ стороны. Въ нашемъ флотѣ на вертлюгахъ ставятъ фалконеты и короткія 1 ф. пушки.

Вообще говоря, станки безъ колесъ и платформъ малосложны, прочны, удобоподвижны и остойчивы,

но они, какъ показываетъ самое устройство, могутъ быть употреблены исключительно для малокалиберныхъ орудій.

318. Для десантныхъ 10 ф. единороговъ на случай прибрежныхъ дѣйствій вводится горный лафетъ, принятый въ нашей сухопутной артиллеріи (л. XX, ф. 360 и 361). Онъ состоитъ изъ двухъ станинъ, сдѣланныхъ изъ цѣльнаго дубоваго бруса, двухъ колесъ, одного брюка, посредствомъ котораго во время отката задерживается вращательное движеніе колесъ, изъ двухъ горбылей, двухъ скобъ, крючковъ, разныхъ оковокъ и подъемнаго или прицѣльнаго винта. Брюкъ продѣтъ въ хоботовыя скобы и закрѣпленъ концами на ступицахъ колесъ за крючки. Лафетъ этотъ былъ предварительно испытанъ въ Кронштадтѣ и оказался не совсѣмъ прочнымъ; въ слѣдствіе того прибавлено нѣсколько оковокъ для укрѣпленія матки прицѣльнаго винта и самыхъ станинъ.

319. При устройствѣ станковъ необходимо обращать вниманіе на ихъ вѣсъ, который зависитъ отъ вѣса и конструкціи орудія; ибо чѣмъ тяжеле орудіе, тѣмъ легче можетъ быть станокъ, и обратно, для легкаго орудія необходимъ тяжелый станокъ; но въ томъ и другомъ случаѣ есть предѣлъ, за которымъ всякое излишество обращается во вредъ. Такъ излишне тяжелый станокъ неудобенъ для дѣйствованія, ибо требуетъ многочисленной прислуги, безполезно и ко вреду увеличиваетъ свою цѣнность и грузъ корабля, а во время качки разрушительно дѣйствуетъ за-одно съ орудіемъ на стѣны и другія части судна, смотря по тому, гдѣ орудіе поставлено. Съ другой стороны, легкій станокъ въ стрѣльбѣ безпокоенъ и даже опа-

сенъ, ибо увеличиваетъ стремительность отдачи, повреждаетъ такелажъ, выдергиваетъ и ломаетъ рымы, обухи и гаки, и вообще оказывается непрочнымъ.

Вліяніе конструкціи орудія на вѣсъ станка также не маловажно. При одинаковомъ количествѣ металла въ орудіи, станокъ долженъ быть тѣмъ тяжеле, чѣмъ зарядъ значительнѣе, центръ цапфъ ниже оси орудія, а перевѣсъ менѣе, и обратно, чѣмъ зарядъ меньше, перевѣсъ больше, а центръ цапфъ ближе къ оси орудія, тѣмъ вѣсъ станка можетъ быть меньше, ибо сила отдачи и давленія орудія на станокъ увеличивается по мѣрѣ увеличенія заряда, уменьшенія перевѣса и по мѣрѣ удаленія центра цапфъ отъ оси орудія внизъ (**203** и **204**). Для избѣжанія такихъ крайностей вѣсъ станка, какъ выше сказано, долженъ быть подчиненъ строгой зависимости отъ вѣса орудія и его конструкціи.

Отношеніе вѣса станка къ вѣсу орудія въ пушечныхъ четырехъ-колесныхъ станкахъ парусныхъ судовъ составляетъ отъ 0,215 до 0,466, въ полупушечныхъ 0,231, бомбовыхъ пушекъ 0,303, въ каронадныхъ англійской системы отъ 0,384 до 0,586, Конгревововой отъ 0,379 до 0,586, въ пушка-каронадныхъ 0,269, въ единорожныхъ 0,282 (Практ. Морск. Артил. ч. I, гл. IV). Ежели принять въ расчетъ, что пушечные станки имѣютъ довольно спокойную отдачу, то съ перваго взгляда можно заключить, что всѣ прочіе станки имѣютъ достаточный вѣсъ, ибо отношеніе ихъ вѣса къ вѣсу орудія не менѣе отношенія пушечныхъ станковъ, а у каронадныхъ Конгревовыхъ станковъ даже болѣе; но въ строгомъ смыслѣ это можно сказать только о тѣхъ станкахъ, которыхъ орудія по относительному вѣсу своему и по конструкціи близко подходятъ къ пушкамъ, а при недостаткѣ вѣса только о тѣхъ, которыхъ орудія, при удобнѣй-

шемъ расположенiи центра цапфъ въ отношенiи къ оси орудiя (**203** и **204**), стрѣляютъ малыми зарядами; наконецъ такое сравненiе можетъ относиться только къ станкамъ одной системы. Имѣя это въ виду, и зная отношенiе вѣса орудiя къ вѣсу снаряда (**185**) и положенiе центра цапфъ (**202**), не трудно сказать, которые изъ поименованныхъ выше станковъ по вѣсу своему болѣе удовлетворительны. Такъ первое мѣсто занимаютъ станки пушечные, за ними слѣдуютъ станки бомбовыхъ пушекъ, полупушечные, пушка-каронадные, единорожные и наконецъ каронадные. Послѣднiе, не смотря на слабый зарядъ каронадъ, имѣютъ безпокойную отдачу, что происходитъ во-первыхъ, отъ недостатка вѣса орудiя и во-вторыхъ отъ того, что центръ проушины, служащей орудiю вмѣсто цапфъ, слишкомъ удаленъ внизъ отъ оси орудiя. Оба эти недостатка сдабриваются отчасти тѣмъ, что платформа при выстрѣлѣ удерживается на штырѣ, а станокъ при отдачѣ орудiя не катится, а скользитъ по платформѣ.

320. Главныя части четырехъ-колесныхъ станковъ безъ платформъ, употребляемыхъ на парусныхъ судахъ, опредѣляются по извѣстнымъ правиламъ.

Принявъ центръ цапфъ *A* за постоянную точку (л. XII, фиг. 214), а нижнюю стѣну канала *AC* за горизонтальную линiю, радiусомъ *AS*, равнымъ разстоянiю отъ центра цапфъ до самой верхней точки дульнаго возвышенiя снизу, описываютъ дугу *BS*, наносятъ уголъ склоненiя орудiя *BAS* въ 6°, и проводятъ параллельную линiю *BP*; тогда перпендикуляръ *AP*, равный перпендикуляру *BC*, будетъ извѣстенъ; далѣе отъ *P* до *M* откладываютъ *PM*, равную вышинѣ отъ палубы до порта, и такимъ образомъ опредѣляютъ вышину станка съ колесами *AM*.

На вертикальной линіи *AM* откладываютъ отъ *M* до *T* радіусъ передняго колеса, ставятъ перпендикуляръ *GT*, равный половинѣ толщины лопасти передней оси, и принявъ точку *G* за центръ, радіусомъ *GH* описываютъ кругъ, которымъ опредѣлится переднее колесо.

Разстояніе *GL* между центрами передняго и задняго колесъ измѣняется смотря по разстоянію отъ центра цапфъ до тарели; слѣдовательно при составленіи чертежа станку разстояніе это, а также радіусъ задняго колеса и радіусъ цилиндрической части оси должны быть извѣстны. Такимъ образомъ изъ центра *G* передняго колеса проводятъ параллельную линію къ нижней стѣнѣ канала *AC* и отъ *G* до *L* откладываютъ разстояніе отъ центра цапфа до тарели съ половиною ширины лопасти передней оси и описываютъ заднее колесо и оконечность задней оси, послѣ чего откладываютъ *TN*, равную половинѣ ширины лопасти передней оси, проводятъ изъ *N* касательную *NY* и параллельную къ ней *RX*, означающія первая нижнюю, а послѣдняя верхнюю кромку станины; далѣе изъ *R* проводятъ *RF* касательную къ переднему колесу, которая опредѣлитъ переднюю кромку станины; отъ *F* до *O* откладываютъ длину станины, ставятъ перпендикуляръ *OV*, составляющій около половины ширины станины, проводятъ параллельную къ нижней кромкѣ станины и откладываютъ $VZ = OV$; прочіе три уступа дѣлаютъ равные.

Отъ точки *H* по линіи палубы, касательной къ переднему и заднему колесу, откладываютъ *HI*, зависящую отъ устройства передней подушки или упора и отъ толщины ватервейса, въ точкѣ *K* наносятъ уголъ *IKD*, представляющій наклоненіе корабельнаго борта къ палубѣ. Продолжа *AM* вверхъ, откладываютъ отъ

A до *P'* вышину порта безъ 1 дюйма, проводятъ *B'P'* параллельную къ линіи палубы *HE*, радіусомъ *AS'* описываютъ дугу до пересѣченія съ линіею *B'P'*, и такимъ образомъ опредѣляютъ наибольшій уголъ *S'AB'* возвышенія, такъ что орудіе при откатѣ будетъ проходить дульнымъ возвышеніемъ на 1 дюймъ ниже верхней кромки порта; а чтобы опредѣлить для этого возвышенія надлежащую вышину скамейки, то радіусомъ *AQ* или разстояніемъ отъ центра цапфъ до самой верхней точки тарельнаго пояса описываютъ дугу *QQ'*, наносятъ въ точкѣ *A* уголъ Q*AQ'*, равный углу возвышенія орудія *B'AS'*, изъ Q' опускаютъ перпендикуляръ до пересѣченія съ лопастью задней оси, который и опредѣлитъ вышину скамейки съ пяткою.

Большая вышина клина, отвѣчающая наибольшему склоненію орудія, опредѣляется вычисленіемъ, причемъ въ прямоугольномъ треугольникѣ, по извѣстной діогонали *AQ'* и углу, равному суммѣ угловъ возвышенія и склоненія орудія, найдется перпендикуляръ, который и будетъ равенъ большой вышинѣ клина.

Отложивъ линію *ab*, равную большой вышинѣ клина (л. XIV, фиг. 261), и поставивъ изъ середины перпендикуляръ *cd*, который долженъ составлять около 4*ab*, а изъ точки *d* перпендикуляръ *gh*, откладываютъ отъ *d* до *g* и *h* по 2 дюйма, проводятъ линіи *ag* и *bh* и трапецію *abgh* дѣлятъ вертикальною линіею *nm*, проходящую чрезъ середину *cd*, на двѣ части; тогда бока *am* и *bn* и ширина *ab* и *nm* изобразятъ клинъ, положенный на плоскость *amnb*; наконецъ, отложивъ отъ *m* и *n* линіи *mp* и *no*, въ $^1/_2$ дюйма каждую, а отъ *g* и *h* линіи *gf* и *eh*, въ 1 дюймъ каждую, проводятъ *fp* и *eo*, чрезъ что изобразится тотъ же клинъ, повернутый на другой бокъ. Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что хотя клинъ, положенный на большую плоскость,

имѣетъ въ остромъ концѣ вышину не болѣе 2 дюймовъ, однако ежели орудіе будетъ подперто этимъ концомъ, то дульное возвышеніе отойдетъ отъ верхней кромки порта слишкомъ на три дюйма, что отнимаетъ болѣе 4° возвышенія; если же клинъ въ этомъ концѣ сдѣлать тонѣе, то онъ не будетъ выдерживать давленія орудія при выстрѣлѣ: слѣдовательно посредствомъ клина можно возвысить орудіе, вмѣсто 10°, какъ позволяетъ портъ, не болѣе какъ на 6°; если же потребуется стрѣлять подъ большими углами возвышенія, то въ такомъ случаѣ въ станкахъ балтійскихъ скамейка снимается и клинъ кладется на подушку, а въ станкахъ черноморскихъ, которые задней подушки не имѣютъ, скамейка поворачивается пяткою вверхъ и на скамейку кладется клинъ, и тогда орудіе можетъ быть возвышено до 10°, т. е. на сколько позволяетъ портъ. Фиг. 194 (л. XII) представляетъ наибольшее возвышеніе и склоненіе орудія на станкѣ Балтійскаго флота.

У единорожныхъ станковъ Балтійскаго флота по причинѣ сильнаго давленія казенной части орудія при выстрѣлѣ, вмѣсто скамейки употребляется особаго устройства подкладка (л. XIII, фиг. 236 и 237).

Въ станкахъ балтійскихъ задней подушкѣ даютъ такую толщину, чтобы орудіе, опущенное казенною частію на эту подушку, могло упираться въ привальный брусъ корабля $1/3$ частію діаметра дульнаго отрѣза, (л. XII, ф. 215), а ширина равна ширинѣ лопасти задней оси; самую же подушку располагаютъ такимъ образомъ, чтобы опущенное на нее орудіе упиралось тарельнымъ поясомъ въ самую середину ея. Передняя подушка нижнимъ ребромъ упирается въ ось въ наклонномъ положеніи, а верхнее ребро срѣзывается параллельно поверхности орудія, такъ, чтобы при опущеніи казенной части на заднюю ось или на заднюю

подушку, тѣло орудія не доходило до передней подушки на 1 дюймъ; для свободнаго склоненія дула до наибольшаго предѣла на передней грани передней подушки дѣлается небольшая выемка. Наконецъ упорная подушка однимъ концомъ упирается въ середину передней подушки, а противоположнымъ прикасается къ борту судна; подушкѣ этой должно давать такую длину, чтобы колеса не могли доходить до ватервейса при наибольшемъ поворотѣ станка.

321. При опредѣленіи вышины, а также при расположеніи оси и другихъ составныхъ частей станка, какъ показано выше (**320**), нужно знать вышину нижняго косяка отъ палубы и мѣру самыхъ портовъ, смотря по роду орудій и судовъ. Мѣры эти опредѣлены только для пушекъ и каронадъ, какъ главныхъ орудій, входящихъ въ составъ вооруженія парусныхъ судовъ; для прочихъ, каковы бомбовыя пушки, полупушки, пушка-каронады и единороги, вышина отъ нижняго косяка до палубы и вышина и ширина портовъ дѣлаются одинаковыя съ мѣрами пушечныхъ портовъ той баттареи, гдѣ эти орудія должны быть поставлены, вмѣстѣ съ пушками или каронадами. Такъ порты 2 пуд. бомбовыхъ пушекъ и 1 пуд. единороговъ, которые стоятъ въ нижнемъ декѣ въ одномъ ряду съ 36 и 30 ф. пушками, одинаковые съ портами этихъ пушекъ; порты 24 ф. пушка-каронадъ, которыя употребляются на корабляхъ вмѣсто 12 ф. пушекъ, а на фрегатахъ вмѣсто 24 ф. пушекъ, — одинаковые съ портами этихъ пушекъ на каждомъ изъ поименованныхъ судовъ, и т. д. То же самое должно сказать и о легкихъ 36 и 30 ф. пушкахъ, для которыхъ порты опредѣляются одинаковые съ портами тѣхъ пушекъ, вмѣсто которыхъ онѣ предназначены.

Въ слѣдующей таблицѣ показаны вышина нижняго косяка отъ палубы и мѣры портовъ для пушекъ и каронадъ, въ футахъ и дюймахъ.

	Для пушекъ.							Для каронадъ. На англійскихъ станкахъ.					Для каронадъ. На конгревовыхъ станкахъ.					
	36 и 30	24	18	12	8	6	3	36	24	18	12	8	68	36	24	18	12	8
Вышина нижн. косяка отъ пал.	2—4	2—»	1-10	1—8	1—6	1—6	1—4	1—5	1-4	1—2	1—2	«-11	1—»	«-10	«-10	«—8	«—8	«—7
Вышина порта	2—9	2 —8	2—9	2—4	2—2	2—»	1—8	3—»	2-10	2—7	2—6	2—»	4—4	3—6	3—4	2-10	2—8	2—4
Ширина порта	3—5	3—3	3—»	2—8	2—4	2—»	1—8	3—3	3—»	2—6	2—6	2—»	4—»	3—3	3—»	2—8	2—6	2—2

Вообще слѣдуетъ замѣтить, что вышину нижняго косяка отъ палубы не должно безъ особенной надобности увеличивать, ибо съ этимъ вмѣстѣ увеличивается вышина, а слѣдовательно и валкость станка; напротивъ того, портамъ необходимо давать наибольшія размѣренія, ибо чѣмъ болѣе вышина порта, тѣмъ болѣе орудіе можетъ быть возвышено на станкѣ одной и той же системы, а чѣмъ больше ширина, тѣмъ большее пространство орудіе можетъ обстрѣливать передъ собою въ обѣ стороны; но съ другой стороны по мѣрѣ увеличенія длины и ширины порта ослабляется связь корабельной стѣны, а внутренность баттареи дѣлается болѣе открытою для картечныхъ выстрѣловъ. По этимъ причинамъ вышинѣ нижняго косяка отъ палубы и вышинѣ и ширинѣ портовъ, какъ видно изъ приведенной выше таблицы, даны постоянныя мѣры, отъ которыхъ строители безъ крайней надобности никогда не отступаютъ. При нынѣшней системѣ станковъ мѣры эти не вполнѣ удовлетворяютъ требованіямъ артиллеріи, ибо орудія на всѣхъ вообще станкахъ парусныхъ судовъ мало возвышаются и мало поворачиваются въ стороны; что касается до Корабельной архитектуры, то ея требованіе удовлетворено вполнѣ, ибо для портовъ показанной въ таблицѣ мѣры перерубается не болѣе одного шпангоута.

Разстояніе между портами зависитъ отъ ширины станка и отъ разстоянія, въ какомъ должна находиться отъ станка прислуга, какъ для безопасности при откатѣ орудія, такъ и для удобнаго дѣйствованія; кромѣ того, позади людей, стоящихъ по сторонамъ орудій, долженъ оставаться довольно просторный промежутокъ, гдѣ можно бъ было свободно приносить къ орудію зарядъ и чтобъ дѣйствованіе у одного орудія не стѣсняло дѣйствованіе у другаго.

Наибольшая ширина станка опредѣляется длиною оси, которая у 36, 30 и 24 ф. пушекъ составляетъ 5 футовъ; наименьшее разстояніе, въ какомъ должны находиться люди отъ оконечности осей съ каждой стороны, полагается $1\frac{1}{2}$ фута, а съ обоихъ сторонъ 3 фута; на промежутокъ для свободнаго прохода позади прислуги двухъ сряду стоящихъ орудій достаточно 3 фута; слѣдовательно разстояніе между директрисами каждыхъ двухъ портовъ равно 11 футамъ, а вычтя изъ этого разстоянія ширину порта, равную у 36 и 30 ф. пушекъ 3 фут. 5 дюйм., получимъ 7 фут. 7 дюйм. ширину промежутковъ корабельныхъ портовъ. Мѣра эта близко подходитъ къ ширинѣ трехъ шпангоутовъ съ двумя шпаціями, и потому ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть уменьшена, ибо тогда въ корабельной стѣнѣ не будетъ достаточной связи. По этимъ причинамъ ширина промежутковъ опредѣлена для кораблей 7 фут. 8 дюйм., для фрегатовъ 7 фут. 6 дюйм. и до 7 фут. 2 дюйм., смотря по величинѣ калибра орудій, именно:

Для пушекъ 36 и 30 ф.	7	фут. 8	дюйм.
24 ф.	7	— 6	—
18 ф.	7	— 4	—
12 ф.	7	— 2	—

Разстояніе отъ крайнихъ портовъ въ носовой и кормовой части до стема и старнпоста, гдѣ палуба съуживается, не должно быть слишкомъ ограничено, ибо въ противномъ случаѣ дѣйствіе изъ крайняго носоваго и кормоваго орудія будетъ стѣснено. Обыкновенно крайнее носовое орудіе находится отъ стема въ разстояніи 2 и даже $2\frac{1}{2}$ промежутковъ прочихъ портовъ, а крайнее кормовое въ разстояніи $1\frac{1}{2}$ и 2 промежутковъ.

322. Выше сказано, что для удержанія орудія у борта при откатѣ или отдачѣ и во время качки судна, а также для придвиганія, отодвиганія и поворачиванія станка употребляются разныя веревочныя вещи, извѣстныя подъ именемъ артиллерійскаго такелажа; къ числу этихъ вещей принадлежатъ: брюкъ, тали, — боковыя, заднія, поворотныя, лопаря, сезни, наитовы и штертовы; кромѣ того, для подъема и спуска портовыхъ ставень употребляются портъ-тали съ портъ-шкентелями, для погрузки и выгрузки орудій — стропъ, а для поднимапія орудія со станка-шкентель. Подробное описаніе всѣхъ этихъ вещей отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VI); здѣсь достаточно указать на рисунки и присовокупить нѣкоторыя замѣчанія.

Фиг. 244 (л. XIV) представляетъ брюкъ *a* при откатѣ орудія; фиг. 215 (л. XII) — положеніе брюка *a* въ закрѣпленномъ орудіи. Въ первомъ случаѣ брюкъ долженъ имѣть такую длину, чтобъ между дуломъ и бортомъ оставался промежутокъ, необходимый для удобнаго заряжанія; кромѣ того нужно, чтобы брюкъ проходилъ сквозь рымы по прямому направленію безъ перелома, отъ котораго орудіе получаетъ безпокойный откатъ, потому что брюкъ, вытягиваясь, тянетъ за собою станокъ къ верху. Во-второмъ случаѣ брюкъ долженъ быть хорошо вытянутъ, такъ, чтобъ орудіе не могло давать во время качки никакого движенія.

Передъ выстрѣломъ слабину брюка или оставляютъ у борта или стягиваютъ къ задней части станка; тотъ и другой способъ имѣетъ свои выгоды и свои недостатки, именно: ежели слабину брюка оставлять у борта, какъ принято во французскомъ флотѣ, то брюкъ при откатѣ орудія не будетъ подвергаться никакой порчѣ, происходящей отъ тренія его въ рымахъ; то же самое оказывается, когда брюкъ будетъ

поддерживаться сезнями, перекинутыми черезъ орудіе, какъ предполагается нынѣ въ Англіи; кромѣ того выбираніе брюка при каждомъ выстрѣлѣ составляетъ лишнюю заботу для прислуги; но съ другой стороны откатъ орудія, не ослабленный ни какимъ препятствіемъ, разрушительно дѣйствуетъ на бортъ.

Концы брюка или прикрѣпляются къ бортовымъ рымамъ наглухо, или заложены бываютъ въ разъемные рымы (л. XII, фиг. 215); послѣдній способъ болѣе сложенъ, но за то доставляетъ то важное удобство, что перебитый брюкъ тотчасъ можно перемѣнить въ самомъ пылу сраженія, и съ этою цѣлью, какъ объяснено выше (**135**), винградная проушина дѣлается разъемною; въ случаѣ перевозки орудія отъ одного порта къ другому также встрѣчается менѣе хлопотъ и дѣла.

Фиг. 244 (л. XIV) изображаетъ вспомогательный брюкъ *a'* Маршалова станка.

Фиг 215 (л. XII) представляетъ боковыя тали *b* и заднія тали *c*; фиг. 244 (л. XIV) поворотныя тали *d* Маршалова станка. Первые служатъ для придвиганія орудія къ борту и для крѣпленія; вторые для отодвиганія и крѣпленія въ оттяжку; третьи для поворачиванія.

Между боковыми талями, употребляемыми въ Балтійскомъ и Черноморскомъ флотахъ различіе состоитъ въ томъ, что у первыхъ лопаря на 5 саженъ длиннѣе. Длинные лопаря неудобны тѣмъ, что закрѣпленное орудіе не такъ скоро можно раскрѣпить; но при таляхъ съ короткими лопарями необходимо имѣть два особыхъ конца, извѣстныхъ подъ именемъ наитововъ, и служащихъ для скрыжевки талей съ брюкомъ, что при таляхъ съ длинными лопарями дѣлается посредствомъ тѣхъ же лопарей (л. XII, фиг. 215). Между

задними талями также есть различіе: въ Балтійскомъ флотѣ употребляются тали съ двумя двухъ-шкивными блоками, слѣдовательно съ двумя лопарями, и отъ того, прислуга, стоящая по сторонамъ орудія, стягиваетъ лопаря, не сходя съ мѣста; въ Черноморскомъ флотѣ заднія тали ни чѣмъ не отличаются отъ боковыхъ и потому стягиваются за одинъ лопарь, причемъ вся прислуга должна сталкиваться въ одномъ мѣстѣ, что по тѣснотѣ сопряжено съ нѣкоторыми неудобствами; но съ другой стороны выгода состоитъ въ томъ, что нѣтъ надобности имѣть тали особаго устройства.

Боковые тали для пушекъ до 12 ф. включительно, для полупушекъ, пушка-каронадъ, бомбовыхъ пушекъ 2 и $1\frac{1}{2}$ пуд., для единороговъ 1 и $\frac{1}{2}$ пуд. основаны на одномъ двухъ-шкивномъ и одномъ одношкивномъ блокахъ; для пушекъ 8, 6 и 3 ф., каронадъ отъ 36 до 8 ф. включительно — на двухъ одношкивныхъ блокахъ; заднія тали, употребляемыя въ Балтійскомъ флотѣ, какъ сказано выше, — на двухъ двухъ-шкивныхъ блокахъ.

Фиг. 576 (л. XXVII), представляетъ одно-шкивный и двухъ-шкивный блоки; *a* — изображаетъ тотъ и другой блокъ съ другой стороны; фиг. 577 — гакъ съ коушемъ къ блоку.

Фиг. 273 (л. XV) представляетъ лопаря *e*, служащіе для придвиганія каронаднаго Конгревова станка къ борту. Прежде на этотъ предметъ употребляли одинъ лопарь со стропкою посерединѣ; стропку надѣвали на крюкъ, находящійся на краю платформы спереди, а концы лопаря продѣвались сперва въ блокъ, прикрѣпленный спереди станка, потомъ проводили по шкивамъ, вставленнымъ въ передней части платформы. Такое устройство лопаря представляло то неу-

добство, что блокъ мѣшалъ придвигать орудіе къ борту на столько, сколько позволяетъ устройство станка. Для устраненія этого недостатка нынѣ, какъ показываетъ фиг. 273, вмѣсто одного лопаря со стропкою по серединѣ, употребляютъ два; каждый лопарь продѣваютъ сперва въ дыру передняго поперечнаго бруса платформы, гдѣ онъ задерживается мусингомъ *d*, и потомъ проводятъ по шкивамъ *f*, находящимся въ станкѣ и платформѣ (**313**).

Фиг. 292 (л. XVI) изображаетъ лопарь со стропкою посерединѣ *e'*, служащій для придвиганія каронаднаго станка съ укороченною платформою (ф. 289), извѣстнаго у насъ подъ именемъ Борисова.

Фиг. 281, 282 и 283 представляютъ сезни *f*, служащія для отодвиганія отъ борта и поворачиванія каронадныхъ станковъ; станки о четырехъ колесахъ безъ платформъ, стоящіе на открытыхъ баттареяхъ, гдѣ на палубѣ нѣтъ выеммыхъ рымовъ для закладыванія заднихъ талей, также отодвигаютъ отъ борта сезнями.

Фиг. 215 (л. XII) изображаетъ дульный наитовъ *g*, фиг. 318 (л. XVII) — наитовъ *g'*, служащій для крѣпленія бомбовыхъ пушекъ на пароходахъ.

Различіе между наитовомъ и штертовомъ состоитъ въ толщинѣ веревокъ; послѣдній употребляется для крѣпленія малыхъ орудій и потому дѣлается изъ тонкой веревки. Въ Балтійскомъ флотѣ, какъ сказано выше, боковыя тали скрыживаются съ брюкомъ остальными концами лопарей; по этой причинѣ особые наитовы на этотъ предметъ не употребляются. Наитовъ, употребляемый при подъемѣ орудія со станка, ни чѣмъ не отличается отъ обыкновеннаго дульнаго наитова.

Фиг. 215 (л. XII) представляетъ портъ-тали *h*, съ

портъ-шкентелемъ *i*; портъ-тали основаны на двухъ одно-шкивныхъ блокахъ.

Фиг. 648 (л. XXIX) изображаетъ стропъ, служащій для подъема орудій; фиг. 632, *k*, показываетъ тотъ же стропъ въ томъ видѣ, какъ его накладываютъ при погрузкѣ и выгрузкѣ орудія.

Фиг. 649 изображаетъ шкентель, употребляемый при подъемѣ орудія со станка; фиг. 653, *l*, представляетъ тотъ же шкентель въ самомъ его употребленіи.

Къ станкамъ, употребляемымъ на пароходахъ, канонерскихъ лодкахъ, іолахъ, плавучихъ баттареяхъ и на бомбардирскихъ судахъ, также принадлежатъ нѣкоторыя такелажныя вещи, какъ то: брюкъ, тали, лопаря и проч., кои особаго изображенія и описанія не требуютъ по сходству своему съ поименованными выше вещами.

Въ заключеніе главы прилагается краткое описаніе чертежей станкамъ.

Листъ XII.

Фиг. 194 — корабельный станокъ 36 ф. пушки 1833, сбоку; фиг. 195 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 196 — колесо того же станка сбоку; фиг. 197 — то же колесо въ планѣ.

Фиг. 198 — клинъ того же станка, на малой вышинѣ; фиг. 199 — тотъ же клинъ на большой вышинѣ.

Фиг. 200 — скамейка того же станка, сбоку; фиг. 201 — та же скамейка въ планѣ.

Фиг. 202 — верхняя часть станины того же станка, сбоку, съ замками и шипами, служащими для связи составныхъ частей; фиг. 203 — нижняя часть станины того же станка; фиг. 204 — та же станина въ планѣ.

Фиг. 205 — чека къ осямъ того же станка; фиг.

206 — та же чека спереди; фиг. 207 — та же чека въ планѣ.

Фиг. 208 — задняя ось того же станка спереди; фиг. 209 — та же ось въ планѣ.

Фиг. 210 — передняя ось того же станка спереди; фиг. 211 — та же ось въ планѣ.

Фиг. 212 — желѣзное кольцо, прокладываемое между колесомъ и чекою станка; фиг. 213 — то же кольцо въ планѣ.

Фиг. 214 — правило черченія четырехъ-колесныхъ станковъ.

Фиг. 215 — 36 ф. пушка, стоящая въ нижнемъ декѣ корабля и закрѣпленная на станкѣ полнымъ такелажемъ.

Фиг. 216 — разъемный бортовой обухъ, за который задѣвается брюкъ *a*; фиг. 217 — тотъ же обухъ въ планѣ.

Листъ XIII.

Фиг. 218 — корабельный станокъ 2 пуд. бомбовой пушки, сбоку; фиг. 219 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 220 — поворотный брусъ того же станка, сбоку; фиг. 221 — тотъ же брусъ въ планѣ.

Фиг. 222 — передняя ось того же станка, спереди; фиг. 223 — та же ось въ планѣ.

Фиг. 224 — задняя ось того же станка, спереди; фиг. 225 — та же ось въ планѣ.

Фиг. 226 — *A* — верхняя часть станины того же станка, сбоку; *B* — нижняя часть той же станины; фиг. 227 — нижняя часть станины въ планѣ, съ замками и шипами, служащими для связи составныхъ частей той же станины.

Фиг. 228 — поворотный штырь.

Фиг. 229 — гнѣздо для поворотнаго штыра.

Фиг. 230 — подъемный или прицѣльный винтъ.

Фиг. 231 — матка подъемнаго винта, сбоку, спереди и въ планѣ.

Фиг. 232 — корабельный станокъ 1 пуд. единорога; фиг. 233 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 234 — *C* — верхняя часть станины того же станка, сбоку, *D* — нижняя часть той же станины; фиг. 235 — нижняя часть станины, съ замками и шипами.

Фиг. 236 — подкладка того же станка, сбоку; фиг. 237 — та же подкладка въ планѣ.

Фиг. 238 — клинъ того же станка на малой вышинѣ; фиг. 239 — тотъ же клинъ на большой вышинѣ.

Фиг. 240 — передняя ось того же станка, спереди; фиг. 241 — та же ось въ планѣ.

Фиг. 242 — задняя ось того же станка, спереди; фиг. 243 — та же ось въ планѣ.

Листъ XIV.

Фиг. 244 — станокъ 24 ф. пушки, устроенный по системѣ Капитана Маршала.

Фиг. 245 — передокъ того же станка, въ планѣ.

Фиг. 246 — ухватъ передка, спереди.

Фиг. 247 — штыръ со скобами для передка.

Фиг. 248 — передокъ, служащій для перевозки того же станка, сбоку; фиг. 249 — тотъ же передокъ въ планѣ; фиг. 250 — тотъ же передокъ спереди.

Фиг. 251 — Маршаловъ станокъ у ретираднаго порта.

Фиг. 252 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 253 — передокъ того же станка въ планѣ; фиг. 254 — тотъ же передокъ сбоку; фиг. 255 — тотъ же передокъ спереди.

Фиг. 256 — подушка подъ тотъ же передокъ въ планѣ.

Фиг. 257 — Черноморскій корабельный станокъ 24 ф. пушки; фиг. 258 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 259 — Черноморскій корабельный станокъ 1 пуд. единорога; фиг. 260 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 261 изображаетъ прàвило черченія клина четырехъ-колесныхъ станковъ.

Листъ XV.

Фиг. 262 — Конгревовъ каронадный станокъ 24 ф. калибра съ платформою, сбоку.

Фиг. 263 — платформа того же станка въ планѣ.

Фиг. 264 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 265 — тотъ же станокъ съ платформою спереди и сзади.

Фиг. 266 — задняя станина того же станка, сзади.

Фиг. 267 — передняя станина того же станка, спереди; фиг. 268 — та же станина сбоку.

Фиг. 269 — деревянная часть того же станка, сбоку; фиг. 270 — та же часть станка въ планѣ; фиг. 271 — та же часть сзади.

Фиг. 272 — блокъ того же станка.

Фиг. 273 — основа лопаря въ передней части станка и платформы.

Фиг. 274 — колесо того же станка съ правой стороны.

Фиг. 275 — колесо того же станка съ лѣвой стороны.

Фиг. 276 — то и другое колесо въ планѣ.

Фиг. 277 — кружокъ колеса.

Фиг. 278 — американскій каронадный станокъ 24 ф. калибра съ платформою, сбоку.

Фиг. 279 — платформа того же станка, въ планѣ.

Фиг. 280 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Листъ XVI.

Фиг. 281 — англійскій каронадный станокъ 24 ф. калибра съ платформою, сбоку.

Фиг. 282 — платформа того же станка въ планѣ.

Фиг. 283 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 284 — бортовая подушка въ планѣ; фиг. 285 — та же подушка спереди.

Фиг. 286 — барказный каронадный станокъ 8 ф. калибра съ платформою, сбоку; фиг. 287 — тотъ же станокъ съ платформою въ планѣ.

Фиг. 288 — каронадный станокъ 36 ф. калибра, употребляемый въ англійскомъ флотѣ.

Фиг. 289 — каронадный станокъ съ платформою 24 ф. калибра, извѣстный подъ именемъ Борисова.

Фиг. 290 — платформа того же станка въ планѣ.

Фиг. 291 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 292 — основа лопаря въ передней части платформы того же станка.

Фиг. 293 — вновь предполагаемый станокъ 36 ф. каморной пушки.

Фиг. 294 — платформа того же станка, въ планѣ.

Фиг. 295 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 296 — корабельный станокъ 36 ф. пушки, стараго чертежа.

Фиг. 297 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 298 — подкладка подъ клинъ того же станка, сбоку; фиг. 299 — та же подкладка въ планѣ; фиг. 300 — та же подкладка спереди.

Листъ XVII.

Фиг. 301 — пароходный станокъ съ платформою 2 пуд. бомбовой пушки, сбоку.

Фиг. 302 — платформа того же станка въ планѣ.

Фиг. 303 — тотъ же станокъ въ планѣ; **фиг. 304** — тотъ же станокъ, *C* — спереди, *D* — сзади.

Фиг. 305 — чугунное колесо того же станка, сбоку; **фиг. 306** — то же колесо въ планѣ.

Фиг. 307 — деревянное колесо того же станка, сбоку; **фиг. 308** — то же колесо въ планѣ.

Фиг. 309 — компрессоръ того же станка, сбоку; **фиг. 310** — тотъ же компрессоръ спереди.

Фиг. 311 — поворотный штыръ съ рукояткою, служащею для выниманія штыра.

Фиг. 301: *a*, *b*, и **фиг. 312** — рычагъ.

Фиг. 313 — пароходный станокъ съ платформою 1 пуд. единорога, сбоку.

Фиг. 314 — тотъ же станокъ съ платформою въ планѣ.

Фиг. 315 — тотъ же станокъ, *A* — спереди, *B* — сзади.

Фиг. 316 — погоны въ кормовой части парохода.

Фиг. 317 — погоны въ носовой части парохода.

Фиг. 318 — крѣпленіе бомбовой пушки на пароходѣ.

Листъ XVIII.

Фиг. 319 — новѣйшій пароходный станокъ съ платформою 2 пуд. бомбовой пушки, сбоку.

Фиг. 320 — платформа того же станка въ планѣ.

Фиг. 321 — тотъ же станокъ въ планѣ; **фиг. 322** — тотъ же станокъ, *C* — спереди, *D* — сзади.

Фиг. 319, *a*, и **фиг. 323** — рычагъ того же станка сбоку и въ планѣ.

Фиг. 324 — колесо того же станка, сбоку; **фиг. 325** — то же колесо въ планѣ.

Фиг. 326 — желѣзная ось къ платформѣ того же станка.

Фиг. 327 — полозки, служащіе для спуска того

же станка съ платформы; фиг. 328 — тѣ же полозки въ планѣ.

Фиг. 329 — расположенiе погоновъ и орудiй въ кормовой части.

Фиг. 330 — расположенiе погоновъ и орудiя въ носовой части.

Листъ XIX.

Фиг. 331 — станокъ съ платформою 2 пуд. бомбовой пушки для плавучихъ баттарей.

Фиг. 332 — платформа того же станка въ планѣ.

Фиг. 333 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 334 — клинъ того же станка.

Фиг. 335 — подкладка подъ тотъ же клинъ.

Фиг. 336 — рычагъ того же станка, сбоку; фиг. 337 — тотъ же рычагъ въ планѣ.

Фиг. 338 — пушечный станокъ 24 ф. кал. съ платформою для канонерскихъ лодокъ.

Фиг. 339 — платформа того же станка въ планѣ.

Фиг. 340 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 341 — фалконетный станокъ 3 ф. калибра; фиг. 342 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 343 — фалконетный вертлюгъ 3 ф. калибра; фиг. 344 — тотъ же вертлюгъ спереди.

Фиг. 345 — подставка вертлюга, въ планѣ.

Фиг. 346 — секторъ или дуга вертлюга, въ планѣ.

Фиг. 347 — станокъ съ платформою 24 ф. пушки, употребляемый въ Черноморскомъ флотѣ на iолахъ.

Листъ XX.

Фиг. 348 — мортирный футъ 5 пуд. калибра; фиг. 349 — тотъ же футъ въ планѣ.

Фиг. 350 — станокъ Гомеровой мортиры 5 пуд. калибра; фиг. 351 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 352 — станокъ 2 пуд. мортиры для гребныхъ судовъ; фиг. 353 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 354 — Черноморскій мортирный станокъ 3 пуд. калибра; фиг. 355 — тотъ же станокъ въ планѣ.

Фиг. 356 — футъ кугорновой мортиры; фиг. 357 — тотъ же футъ въ планѣ

Фиг. 358 — мортирный футъ 5 пуд. калибра, устроенный по системѣ фута, употребляемаго во французскомъ флотѣ; фиг. 359 — тотъ же футъ въ планѣ.

Фиг. 360 — лафетъ десантнаго единорога; фиг. 361 — тотъ же лафетъ въ планѣ.

Фиг. 362 — зарядный ящикъ того же лафета, спереди; фиг. 363 — тотъ же ящикъ сзади; фиг. 364 — тотъ же ящикъ въ планѣ.

Фиг. 365 — мѣдный болтъ, служащій для скрѣпленія зарядпаго ящики; фиг. 366 — тотъ же болтъ въ планѣ.

ГЛАВА IX.

АРТИЛЛЕРІЙСКАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ.

---

323. Подъ именемъ артиллерійской принадлежности разумѣются вещи, употребляемыя при заряжаніи, разряжаніи, прицѣливаніи и стрѣльбѣ изъ орудія, именно: пыжевникъ, банникъ, прибойникъ, шуфла, скребокъ, кокоръ, крючки для подъема кокоровъ, крючки для носки снарядовъ, лядунка, рогъ, пальникъ, кадка фитильная, ночникъ, протравникъ, буравъ, гандшпигъ, правило, рычагъ, ведра, швабра, квадранты, мушка, мишени, прицѣлъ, отвѣсъ, кренометръ, инструменты, служащіе для сосредоточиванія выстрѣловъ, замокъ, ударникъ, или молотокъ, и другіе способы, служащіе для воспламененія заряда въ орудіяхъ, покрышка, втулка или пробка, ключи и фонари. Подробное описаніе всѣхъ этихъ вещей отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. V); здѣсь остается указать на чертежи и рисунки и сдѣлать нѣкоторыя замѣчанія на каждую вещь особо.

324. Пыжевникъ (л. XXI, ф. 394) употребляется для осмотра орудія послѣ выстрѣла, а также для выниманія пыжа и картуза, а иногда и снаряда при раз-

ряжаніи орудія. Изъ этого видно, что длина древка у пыжевника должна быть нѣсколько болѣе длины канала, такъ, чтобы додвинутый до дна пыжевникъ можно было ухватить обѣими руками; но чтобы для орудій каждаго калибра и рода не имѣть особаго пыжевника, ибо это въ практикѣ весьма неудобно, то нынѣ приняты пыжевники четырехъ размѣровъ или рукъ: 1-й руки для пушекъ 48, 36 и 30 ф., полупушекъ 48 ф., пушка-каронадъ 36 ф., единороговъ 1 пуд. и бомбовыхъ пушекъ 2 пуд.; 2-й руки для пушекъ 24 и 18 ф., пушка-каронадъ 24 ф., единороговъ $^1/_2$ пуд. и каронадъ 96 и 68 ф.; 3-й руки для пушекъ 12, 8 и 6 ф. и каронадъ 48, 36, 30 и 24 ф.; 4-й руки для пушекъ 3 и 1 ф., каронадъ 18, 12 и 8 ф. и фалконетовъ 3 и 1 ф.

Древки этихъ пыжевниковъ имѣютъ слѣдующія размѣренія:

	1-й руки.	*2-й руки.*	*3-й руки.*	*4-й руки.*
Длина......	10 фут.	$9^1/_2$ фут.	$8^1/_4$ фут.	$4^1/_2$ фут.
Діаметръ	$1^3/_4$ дюйм.	$1^3/_4$ дюйм.	$1^1/_2$ дюйм.	1 дюйм.

Зная эти размѣренія и длину канала соотвѣтствующихъ имъ орудій, не трудно опредѣлить размѣренія древка для всякаго вновь вводимаго орудія.

Для заряжанія орудій въ нижнемъ декѣ кораблей при закрытыхъ портахъ употребляютъ пыжевникъ на канатномъ штокѣ (ф. 421), который удобно гнется и свертывается въ кольцо.

Во французскомъ флотѣ, вмѣсто особаго пыжевника, употребляютъ банникъ со штопоромъ, утвержденнымъ на передней оконечности клоца; такое устройство банника-пыжевника представляетъ ту важную выгоду, что орудіе можно въ одно время осматривать и банить и тѣмъ ускорять заряжаніе; но съ другой

стороны такимъ банникомъ не возможно хорошо очищать отъ нагара дно канала.

Кромѣ банника-пыжевника во французскомъ флотѣ, по необходимости, употребляютъ особый крючекъ (л. XXVIII, фиг. 630), служащій для выниманія изъ орудія снаряда, присаженнаго къ поддону; у насъ эта вещь нужна только для самыхъ большихъ орудій, для прочихъ съ пользою можно употреблять пыжевникъ.

325. Банникъ (л. XXI, фиг. 367 — 370) необходимо дѣлать особый для орудій каждаго рода и калибра, ибо размѣренія банничной щетки зависятъ отъ формы оконечности канала или отъ формы каморы и отъ величины калибра орудія; по этой причинѣ банники названіе свое получаютъ отъ рода и калибра орудій. Фиг. 367 представляетъ банникъ 36 ф. некаморной пушки, фиг. 368 — банникъ 24 ф. каронады, фиг. 369 — банникъ 1 пуд. единорога, фиг. 370 — банникъ 2 пуд. бомбовой пушки.

Длина банничнаго древка также должна быть нѣсколько болѣе длины канала, такъ, чтобы додвинутый до дна канала банникъ можно было ухватить обѣими руками двумъ, или одному человѣку, смотря по величинѣ орудія. У нашихъ банниковъ древко дѣлается отъ 1 до 2 футовъ длиннѣе канала соотвѣтствующаго орудія (Практ. Морск. Артил., ч. I, гл. V). Для нижняго дека кораблей, гдѣ орудія случается заряжать при закрытыхъ портахъ, банники употребляются на канатныхъ штокахъ (фиг. 406).

Достоинство банника зависитъ отъ качества щетины и отъ самой отработки. Вообще щетина посредственной твердости лучше щетины самой твердой, извѣстной подъ именемъ окатки и 1 руки, и самой мяг-

кой. Банникъ изъ твердой щетины, будучи острыженъ по величинѣ калибра или съ малымъ зазоромъ, худо чиститъ каналъ и не можетъ хорошо тушить искры, потому что пропускаетъ сквозь себя воздухъ; если же твердую щетину острычь такъ, чтобы банникъ входилъ въ орудіе туго, то въ такомъ случаѣ его весьма трудно, а иногда и вовсе невозможно двигать и повертывать въ каналѣ; съ другой стороны слишкомъ мягкая щетина худо чиститъ каналъ и притомъ скоро засаривается нагаромъ и сваливается въ комья. По этой причинѣ банники для всѣхъ вообще орудій, кромѣ бомбовыхъ пушекъ, дѣлаются нынѣ изъ щетины 2 руки лучшаго разбора, которая довольно тверда и гораздо дешевле окатки и 1 руки; для банниковъ бомбовыхъ пушекъ положена щетина сушная, потому что щетина 2 руки для нихъ коротка.

Отработка банника также имѣетъ вліяніе на качества банника. Прежде дыры для насадки щетинныхъ пучковъ мастеровые располагали на клоцѣ по глазомѣру, и отъ того банникъ въ иныхъ мѣстахъ былъ густъ, въ иныхъ весьма рѣдокъ; кромѣ того, по неопредѣлительности числа и мѣры этихъ дыръ иногда положенная по штату щетина оставалась, иногда оказывался въ ней недостатокъ. Въ слѣдствіе этого въ 1842 году была учреждена въ С. Петербургѣ особая Коммиссія, которая опредѣлила сорты и количество щетины и усовершенствовала самый способъ отработки банниковъ; щетина, какъ сказано выше, положена 2 руки и сушная; главныя усовершенствованія состоятъ въ слѣдующемъ:

1) У нѣкоторыхъ банниковъ, для большей прочности, измѣнена форма клоца.

2) Опредѣлены число и мѣра дыръ для каждаго клоца.

3) Сдѣланы желѣзныя наколки (л. XXVII, фиг. 578), посредствомъ которыхъ повѣряютъ клоцъ и назначаютъ на немъ мѣста для дыръ, и желѣзныя гнѣзда (фир. 488), служащія для повѣрки величины щетинныхъ пучковъ.

4) Опредѣлена пропорція составныхъ частей смолистаго состава, или вара, употребляемаго для укрѣпленія щетины на клоцѣ.

Все это въ 1843 году получило законную силу (см. Положеніе объ употребленіи матеріяловъ и мастеровыхъ на отработку разныхъ издѣлій Морской Артиллеріи) и съ того времени упрощена отработка банниковъ и ни что уже не зависитъ отъ произвола мастеровыхъ, какъ было прежде.

Количество щетины, мѣра и число дыръ на клоцѣ показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. II, гл. II).

Для лучшаго вида въ баттареяхъ, а на открытыхъ мѣстахъ и для предохраненія отъ мокроты, банничная щетка внѣ дѣйствія изъ орудія, закрывается парусиннымъ чехломъ, окрашеннымъ масляною краскою.

326. Прибойникъ (л. XXI, фиг. 371 — 374) также необходимо дѣлать особый для орудій каждаго рода и калибра, ибо форма и размѣренія прибойничнаго клоца зависятъ отъ величины калибра и отъ формы каморы. Фиг. 371 представляетъ прибойникъ 36 ф. некаморной пушки, фиг. 372 — прибойникъ 24 ф. каронады, фиг. 373 — прибойникъ 1 пуд. единорога, фиг. 274 — прибойникъ 2 пуд. бомбовой пушки. Длина прибойничнаго древка дѣлается одинаковая съ длиною банничнаго, но она для большихъ калибровъ моглабъ быть нѣсколько меньше, потому что прибойникомъ дѣйствуетъ всегда одинъ человѣкъ, а не два, какъ банникомъ большаго калибра.

Прибойничные клоцы для пушекъ отъ 48 до 12 ф., каронадъ 96, 68 и 48 ф., бомбовыхъ пушекъ 2 и $1^1/_2$ пуд. и 68 ф., единороговъ 1 и $^1/_2$ пуд. включительно, для удобнѣйшаго дѣйствованія банникомъ и прибойникомъ, насаживаются на особыя древки; для прочихъ орудій прибойничные клоцы несаживаются на одно древко съ банникомъ.

Для заряжанія орудій въ нижнемъ декѣ кораблей при закрытыхъ портахъ, прибойничный клоцъ насаживается на канатный штокъ вмѣстѣ съ банникомъ (фиг. 406).

Въ самой серединѣ передней части прибойничнаго клоца для орудій, стрѣляющихъ бомбами или гранатами, сдѣлано цилиндрическое углубленіе (фиг. 373 и 374), въ которое помѣщается наружная оконечность бомбовой или гранатной трубки для предохраненія отъ поврежденія во время придвиганія снаряда въ каналѣ орудія. Во французской морской артиллеріи, кромѣ цилиндрическаго углубленія, сдѣлана на днѣ клоца выемка, въ которую помѣщается часть снаряда. Особенной пользы въ такомъ устройствѣ не представляется, а неудобство состоитъ въ томъ, что клоцъ скоро можетъ раскалываться. Впрочемъ для одновременнаго заряжанія, употребляемаго во Франціи, т. е. при досыланіи за одинъ разъ пороха, снаряда и кольцеобразнаго пыжа, такое устройство прибойничнаго клоца необходимо.

327. Шуфла (фиг. 375 — 378) также должна быть особая для орудій каждаго рода и калибра, ибо вмѣстительность шуфельнаго совка зависитъ отъ величины заряда, а форма располагается по виду оконечности канала. Фиг. 375 представляетъ шуфлу 36 ф. некаморной пушки, фиг. 376 — шуфлу 24 ф. карона-

ды, фиг. 377 — шуфлу 1 пуд. единорога, фиг. 378 — шуфлу 2 пуд. бомбовой пушки; фиг. 379 — развернутую поверхность шуфельнаго совка 36 ф. некаморной пушки, фиг. 380 — развернутую поверхность шуфельнаго совка 1 пуд. единорога. Размѣренія шуфлъ отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. V).

Нѣкоторые артиллеристы, основываясь на томъ, что при нынѣшнемъ благоустройствѣ хозяйственной части морской артиллеріи, нельзя предполагать недостатка въ армякѣ, причемъ необходимость заставляетъ заряжать орудіе голымъ порохомъ посредствомъ шуфлы, — полагаютъ, что теперь шуфла сдѣлалась совершенно безполезною вещію на флотѣ; но такое мнѣніе едва ли справедливо по слѣдующимъ причинамъ:

1) Посредствомъ шуфлы можно вынуть изъ орудія засѣвшее ядро.

2) При разряжаніи орудія картузъ нерѣдко прорывается и тогда разсыпавшійся въ каналѣ порохъ можно вынуть ничѣмъ другимъ, какъ шуфлою.

3) Случается, что у зарядовъ давней заготовки картузы перетлѣваютъ и тогда осторожность требуетъ класть зарядъ изъ кокора въ шуфлу и такимъ образомъ посылать въ орудіе.

4) Нельзя отвергать пользу шуфлы даже при самомъ благоустроенномъ хозяйствѣ, ибо во время плаванія флота въ чужихъ моряхъ легко можетъ встрѣтиться недостатокъ въ армякѣ.

328. Нынѣшній скребокъ (л. XXVIII, фиг. 625), служащій для очищенія каналовъ отъ нагара, устроенъ такимъ образомъ, что съ перемѣною зубцовъ *a* или *b*, *c*, *d* на другіе, смотря по величинѣ калибра, его можно употреблять для многихъ орудій разнаго рода, и потому дѣлаются большіе для орудій 2 пуд., 96, 68 и

48 ф. или 1 пуд., средніе для орудій 36, 30, 24, 18 и 12 ф. и малые для орудій 8, 6, 3 и 1 ф. Древки этихъ скребковъ имѣютъ слѣдующія размѣренія:

	Большое.	*Среднее.*	*Малое.*
Длина.......	9 ф. 6 дюйм.	9 ф. 6 дюйм.	8 фут.
Діаметръ...	« — 2 —	« — $1\frac{3}{4}$ —	« — $1\frac{1}{2}$ д.

При всемъ достоинствѣ этихъ скребковъ, особенно въ сравненіи со скребкомъ сухопутной артиллеріи, употребляемымъ для очищенія каналовъ (фиг. 624), они имѣютъ тотъ недостатокъ, что не могутъ служить для очищенія каморы, и потому на этотъ предметъ необходимо имѣть особый скребокъ, подобный единорожному скребку сухопутной артиллеріи (фиг. 626), или приспособить къ нашему каморныя ложки или зубцы.

При нынѣшнемъ ограниченномъ зазорѣ снарядовъ, скребокъ дѣлается необходимою принадлежностію, ибо изъ новѣйшихъ опытовъ извѣстно (**300**), что послѣ незначительнаго числа выстрѣловъ нагаръ препятствуетъ снаряду свободно входить въ каналъ; впрочемъ это относится только къ орудіямъ большихъ калибровъ, а средніе и малые, особенно при той медленной стрѣльбѣ, какая обыкновенно производится на морѣ, могутъ обходится безъ скребка въ продолженіе самаго упорнаго сраженія.

329. Кокоръ (л. XXI, фиг. 381 и 382) употребляется для носки или подъема изъ крютъ-каморы въ баттарею зарядовъ, и потому вмѣстительность его должна бы отвѣчать объему заряда; но какъ чрезъ это для каждаго орудія потребовался бы особый кокоръ, что въ практикѣ весьма неудобно, то нынѣ употребляются у насъ кокора липоваго дерева трехъ размѣровъ, — большіе для пушекъ 48, 36, 30 и 24 ф., полупу-

шекъ 48 ф., бомбовыхъ пушекъ 2 и $1^1/_2$ пуд. и 68 ф., каронадъ 96, 68 и 48 ф., пушка-каронадъ 36 и 24 ф., единороговъ 1 пуд.; средніе — для пушекъ 18 и 12 ф., каронадъ 36, 30 и 24 ф., пушка-каронадъ 18 ф., единороговъ $^1/_2$ п.; малые — для пушекъ 8, 6, 3 и 1 ф., каронадъ 18, 12 и 8 ф., фалконетовъ 3 и 1 ф.

Размѣренія кокоровъ отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. V).

Во Французской и Англійской морской артиллеріи кокора употребляются кожаные, цилиндрическаго вида; бензель, сшитый изъ ремня, продѣтъ въ ушки крышки, а концы прикрѣплены къ бокамъ кокора. Внутренній объемъ кокора нѣсколько болѣе объема боеваго заряда, такъ, что для орудій каждаго рода и калибра необходимо имѣть особый кокоръ.

Кожа для кокоровъ употребляется лучшаго качества, крѣпкая, толщиною для 18 ф. и большихъ калибровъ въ 0,24 дюйм., для 12 ф. и меньшихъ калибровъ въ 0,2 дюйма; такую кожу напитываютъ крѣпкимъ настоемъ горькой тыквы, для предохраненія отъ крысъ. Кокора сшиты плотно, двойнымъ швомъ, и окрашены черною краскою.

Главное преимущество кожаныхъ кокоровъ состоитъ въ томъ, что они легче деревянныхъ и менѣе объемомъ; но за то кожа, какъ бы хорошо выдѣлана ни была, скоро перегораетъ, а кокора при погрузкѣ и выгрузкѣ скоро могутъ повреждаться; кромѣ того кожаный кокоръ легко можетъ искривиться и тогда его весьма трудно закрыть крышкою. Между тѣмъ наши кокора, будучи выточены изъ сухаго липоваго дерева и окрашены масляною краскою, не подвержены никакой порчѣ; если же они нѣсколько тяжеле кожаныхъ и громоздки, то въ первомъ случаѣ

нужно имѣть въ виду то, что нынѣ кокора съ зарядами поднимаются во всѣ баттареи на горденяхъ, слѣдовательно при носкѣ въ баттареѣ даже самые тяжелые изъ нихъ, которые вѣсятъ съ зарядомъ до 21 фунта, не могутъ обременять прислугу; въ послѣднемъ случаѣ въ нашихъ кокорахъ, сверхъ боеваго заряда остается много пустаго пространства, и потому ихъ можно урѣзать, и тогда они будутъ еще легче и менѣе объемомъ; наконецъ кожаные кокора несравненно дороже деревянныхъ.

330. Крючки (фиг. 383 и 384), употребляемые для подъема въ баттарею кокоровъ съ зарядами, дѣлаются изъ толстой мѣдной проволоки; къ кольцу крючка прикрѣпленъ гордень изъ бѣлаго въ 6 нитей линя, котораго противоположный конецъ прикрѣпляется у люка на карлинсѣ. Такого устройства крючки обыкновенно употребляются для подъема кокоровъ въ нижнюю баттарею; для прочихъ баттарей употребляютъ иногда безконечный гордень съ небольшими стропками, расположенными въ нѣкоторомъ одна отъ другой разстояніи, на которыхъ вѣшаютъ кокора. Безконечный гордень закладываютъ въ блокъ, который привязывается за бизань-штагъ. Употребленіе этого механизма весьма просто: внизу на кубрикѣ подвѣшиваютъ кокора съ зарядами, а вверху въ баттареяхъ пустые, такъ, что когда первые изъ нихъ начнутъ тянуть помощію горденя вверхъ, послѣдніе будутъ опускаться внизъ. Способъ этотъ неудобенъ тѣмъ, что ежели во время боя гордень будетъ перебитъ, то кокора упадутъ всѣ вдругъ, чрезъ что послѣдуетъ безпорядокъ и самая остановка въ стрѣльбѣ.

Бомбы и брандскугели болѣе 1 пуда вынимаются изъ ящика, въ которомъ ихъ приносятъ къ орудію,

посредствомъ двухъ желѣзныхъ крючковъ, соединенныхъ стропкою изъ смоленаго линя въ 6 нитей (л. XXIX, фиг. 644); крючки закладываются въ ушки снаряда.

331. Лядунка (л. XXI, фиг. 385 и 386), служащая для храненія при орудіи скорострѣльныхъ трубокъ, дѣлается изъ толстой латуни и надѣвается на поперечный ремень (л. XXVII, фиг. 601, *a*) посредствомъ ушковъ, прикрѣпленныхъ къ затылку или къ вогнутому боку лядунки. Внутри лядунка раздѣлена поперегъ мѣдною перегородкою, которая прежде, когда предполагалось имѣть при орудіи кремневый замокъ и ударникъ, отдѣляла ударныя трубки отъ обыкновенныхъ, а нынѣ служитъ собственно для укрѣпленія продольныхъ боковъ, и потому перегородка должна находиться посерединѣ.

Лядунка должна быть устроена по числу скорострѣльныхъ трубокъ, нужныхъ для самаго продолжительнаго сраженія. Наши лядунки новаго образца (1838) вмѣщаютъ въ себѣ тростниковыхъ трубокъ до 65, ударныхъ до 80; французская до 50 трубокъ, а нужно помѣщать по крайней мѣрѣ до 60, такъ, чтобы во время сраженія не встрѣтилась надобность итти за трубками въ крютъ-камору.

Въ англійскую лядунку вставлена внутри палуба съ дырьями, въ которыхъ трубки помѣщаются стоймя; польза въ этой палубѣ состоитъ въ томъ, что трубки, особенно костыльковыя, употребляемыя въ англійскомъ и нашемъ Черноморскомъ флотахъ, лучше сберегаются и притомъ ихъ удобнѣе вынимать изъ лядунки, но палуба неудобна тѣмъ, что въ лядункѣ весьма мало помѣщается трубокъ, въ сравненіи съ обыкновенною лядункою.

332. Рогъ пороховой (фиг. 387 и 388), пальникъ (фиг. 389 и 390) и кадка фитильная (фиг. 391), изъ коихъ первый носятъ черезъ плечо на ремнѣ и употребляютъ для насыпанія пороху на запалъ орудія, ко второму прикрѣпляется фитиль, послѣднюю наливаютъ водою для гашенія искръ, сдуваемыхъ съ фитиля, всѣ три составляли нѣкогда необходимѣйшую принадлежность орудія, должны теперь выйти изъ употребленія, какъ вещи вовсе ненужныя, ибо не возможно предполагать, чтобы отъ новыхъ способовъ воспламененія зарядовъ посредствомъ удара или тренія возвратились когда нибудь къ старому способу, столько же невѣрному, какъ и несвойственному стрѣльбѣ на морѣ. Если же рогъ и пальникъ будутъ оставлены на флотѣ для военнаго времени на непредвидимыя надобности, то въ такомъ случаѣ необходимо пріучать прислугу къ употребленію этихъ вещей, но это едва ли окажется удобнымъ. Впрочемъ, кадка фитильная, сдѣлавшись ненужною вещію для фитиля, всегда останется необходимою на случай пожара, но тогда ее должно будетъ называть кадкою для воды, а не фитильною.

333. Ночникъ, или правильнѣе ношникъ (фиг. 392 и 393), служащій для храненія и носки горящаго фитиля, будетъ необходимъ на судахъ даже и въ то время, когда новые способы воспламененія заряда войдутъ во всеобщее употребленіе, ибо фитиль употребляется на судахъ не только для стрѣльбы, но и для непрерывнаго поддержанія огня.

Ночникъ дѣлается изъ свѣтлой латуни.

334. Протравникъ (фиг. 395) дѣлается изъ мѣдной проволоки, служитъ для прочищенія запала у ору-

дій и для прокалыванія заряда. Буравъ (фиг. 396) — изъ стальной проволоки, служитъ собственно для прочищенія засорившагося запала, и потому оконечность его имѣетъ видъ перки или буравчика; буравы послѣдняго вида приняты въ англійскомъ флотѣ.

Толщина протравника и бурава должна быть нѣсколько менѣе діаметра запала; длину слѣдовало бы располагать по толщинѣ стѣнъ орудій, но для большаго удобства въ практикѣ протравники и буравы приняты трехъ размѣровъ, именно: большіе для пушекъ 48, 36, 30 и 24 ф., полупушекъ 48 ф., каронадъ 96, 68 и 48 ф., пушка-каронадъ 36 и 24 ф., бомбовыхъ пушекъ 2 и $1^1/_2$ пуд.; средніе для пушекъ 18 и 12 ф., каронадъ 36, 30 и 24 ф., пушка-каронадъ 18 ф. и единороговъ 1 и $^1/_2$ пуд.; малые для пушекъ 8, 6, 3 и 1 ф., каронадъ 18, 12 и 8 ф., фалконетовъ 3 и 1 ф.

Протравникъ и буравъ хранятся въ однихъ кожаныхъ ножнахъ (л. XXVII, фиг. 601, *е*), которые надѣваются на одинъ ремень съ лядункою.

335. Гандшпигъ (л. XXI, фиг. 397 и 398) служитъ для приподниманія и поворачиванія орудія на станкѣ, а также при различныхъ артиллерійскихъ работахъ, и потому долженъ быть проченъ и удобенъ. Прочность зависитъ отъ размѣровъ и крѣпости дерева, удобство отъ длины гандшпига. Обыкновенно гандшпиги дѣлаются изъ дуба, какъ самаго крѣпкаго дерева, а за неимѣніемъ дуба изъ березы.

Длина гандшпига не можетъ быть произвольная; она зависитъ отъ положенія опорной точки, отъ роста человѣка и пространства, въ которомъ онъ дѣйствуетъ. Подложивъ нижній конецъ гандшпига подъ нижнее ребро станины, ставъ въ опредѣленное для прислуги

мѣсто и взявъ за противоположный конецъ обѣими руками, не трудно опредѣлить приблизительно длину гандшпига, ибо она равна разстоянію отъ нижняго конца до того мѣста, гдѣ приложена дѣйствующая сила. За предѣлами этого разстоянія сколько бы ни увеличивали длину гандшпига, она не только будетъ безполезна, но и стѣснитъ дѣйствія прислуги у сосѣдняго орудія. По этой причинѣ длина гандшпига не бываетъ болѣе $5^1/_2$ и 6 футовъ, смотря по мѣстнымъ требованіямъ.

Въ нашей морской артиллеріи въ недавнемъ времени приняты гандшпиги трехъ размѣровъ: большіе, длиною въ 6 футовъ, для бомбовыхъ пушекъ; средніе, длиною въ $5^1/_2$ ф. для орудій до 18 ф. калибра, малые, длиною 4 ф. 4 дюйм. для орудій 12 ф. и меньшаго калибра.

Во французской морской артиллеріи гандшпиги обыкновенно дѣлаются изъ дубоваго дерева и бываютъ четырехъ размѣровъ, по одному на каждые два смѣжные калибра. Самый большой гандшпигъ, длиною $5^1/_2$ фут. (мѣра французская), служитъ для 36 и 30 ф. пушекъ, для каждыхъ двухъ слѣдующихъ калибровъ длина уменьшается постепенно на $^1/_2$ фута. Толщина нижняго конца у самаго большаго гандшпига составляетъ въ квадратѣ 3 дюйма, у прочихъ постепенно уменьшается на 3 линіи.

336. *Желѣзный рычагъ*, извѣстный подъ именемъ лома (фиг. 403), имѣетъ одно назначеніе съ гандшпигомъ, но въ употребленіи каждый представляетъ свои преимущества и свои недостатки. Такъ ломъ гораздо прочнѣе гандшпига и потому имъ можно дѣйствовать съ большею силою, причемъ весьма рѣдко гнется и еще рѣже ломается, но неудобенъ тѣмъ, что оста-

вляетъ въ опорныхъ точкахъ на палубѣ и на ребрахъ станинъ глубокія язвины; съ другой стороны гандшпигъ, особенно березовый, ломается каждый разъ, когда приложена къ нему сила, несоразмѣрная съ его крѣпостію, но за то онъ ни сколько не портитъ станокъ и палубу.

Ежели гандшпиги дѣлать изъ лучшаго дубоваго лѣса и опредѣлить толщину ихъ на всей длинѣ по наибольшей силѣ одного человѣка и однимъ гандшпигомъ двумъ и тремъ человѣкамъ ни въ какомъ случаѣ не дѣйствовать, то въ баттареяхъ безъ лома можно обходиться; но во время работъ при погрузкѣ и выгрузкѣ орудій, станковъ и въ другихъ подобныхъ случаяхъ ломъ принадлежитъ къ числу необходимыхъ артиллерійскихъ вещей.

При орудіяхъ ломы употребляются трехъ размѣровъ: большіе, средніе и малые; размѣренія показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. V).

337. Кромѣ гандшпиговъ и ломовъ употребляются еще особаго устройства деревянные рычаги, которые служатъ съ двоякою цѣлью.

Одни (л. XIII, фиг. 218, *b* и л. XXI, фиг. 401 и 402) употребляются для отдѣленія отъ палубы задней части корабельнаго станка бомбовой пушки, во время поворачиванія его въ стороны, причемъ рычагъ вставляютъ толстымъ концомъ въ желѣзную коробку, прикрѣпленную къ задней оси станка; коробка эта устроена такимъ образомъ, что когда противоположный конецъ рычага будетъ нажатъ внизъ, то пятка ея упирается въ поворотный брусъ, чрезъ что заднія колеса отдѣляются отъ палубы и задняя часть станка при поворачиваніи орудія движется на поворотномъ брусѣ. Рычаги, употребляемые при пароходныхъ станкахъ

бомбовыхъ пушекъ и другихъ тяжелыхъ орудій (л. XVII, фиг. 301, *a*), также служатъ для отдѣленія задней части станка отъ платформы, причемъ находящійся на толстомъ концѣ рычага желѣзный крюкъ закладывается въ обухъ задней подушки, а противоположный конецъ нажимаютъ внизъ, тогда катки рычага, упершись въ продольные брусья платформы, отдѣляютъ отъ нея заднюю часть станка, и онъ во время придвиганія орудія къ борту катится на двухъ своихъ переднихъ каткахъ и на заднихъ колесахъ. Наконецъ третій рычагъ, извѣстный подъ именемъ правила (л. XVI, фиг. 293, *b*) служитъ собственно для поворачиванія платформы пушечныхъ и каронадныхъ станковъ, причемъ толстый конецъ рычага вкладывается въ гнѣздо платформы, а противоположный нажимается въ требуемую сторону. Фиг. 399 и 400 (л. XXI) представляютъ правило 24 ф. каронады. Вмѣсто правила съ большимъ удобствомъ можно употреблять сезни (**322**).

Размѣренія рычаговъ показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. V).

338. Ведры и швабра употребляются во время дѣйствованія изъ орудій для смачиванія палубы. Ведры бываютъ парусинныя со штертомъ и кожаные безъ штерта, но со стропкою; первыми черпаютъ изъ за борта воду, послѣдними воду разливаютъ по палубѣ, а посредствомъ швабры (л. XXI, фиг. 404) воду растираютъ, такъ, чтобы на палубѣ вокругъ орудія нигдѣ не оставалось сухаго мѣста, для устраненія всякаго случая къ пожару. Кромѣ того артиллерійскія ведры употребляются для потушенія пожара и для отливанія судна во время течи, а также для окачиванія станковъ во время мытья палубы; впрочемъ на этотъ предметъ есть особыя деревянныя ведры (фиг. 405).

339. Квадранты бываютъ: a) простые, состоящіе изъ мѣдной линейки съ дугою полкруга или четверть круга, раздѣленною на градусы, и изъ металлическаго отвѣса, опущеннаго изъ центра дуги (л. XXII, фиг. 433 и 436), или изъ мѣднаго треугольника (фиг. 444), въ вершинѣ котораго прикрѣпленъ металлическій отвѣсъ, скользящій по дугѣ, описанной изъ центра отвѣса и раздѣленной на градусы; въ основаніи треугольника сдѣлана дугообразная выемка, такъ, что инструментъ удобно можно ставить на тѣло орудія. Первый изъ этихъ квадрантовъ служитъ для возвышенія или склоненія орудія на требуемое число градусовъ, причемъ линейку квадранта кладутъ на нижнюю стѣну канала дугою внизъ, тогда отвѣсъ покажетъ число градусовъ угла возвышенія или склоненія орудія; второй употребляется при назначеніи точекъ, на поверхности орудія въ одной вертикальной плоскости съ его осью, причемъ квадрантъ ставятъ основаніемъ или ножками поперегъ орудія, въ томъ мѣстѣ, гдѣ должны быть прикрѣплены мушка или прицѣлъ, такъ, чтобы отвѣсъ стоялъ на 0. Очевидно, что подобный инструментъ не можетъ доставлять вѣрныхъ результатовъ, и потому гораздо лучше назначать точки для прицѣла и мушки посредствомъ квадранта съ ватерпасомъ (ф. 443), а еще лучше дѣлать это на литейномъ заводѣ, и повѣрять назначенныя на орудіи точки во время пріема орудія наравнѣ съ прочими частями, какъ это дѣлается въ нашей сухопутной артиллеріи у мѣдныхъ орудій, отливаемыхъ при арсеналахъ.

b) Съ ватерпасомъ и алидатою (фиг. 437), состоящій изъ мѣдной линейки съ дугою четверть-круга, раздѣленною на градусы, изъ алидаты *a*, служащей вмѣсто отвѣса, и ватерпасной трубочки *t*, прикрѣплен-

ной къ линейкѣ квадранта. На дугѣ алидаты также показано дѣленіе отъ середины въ обѣ стороны до 30, которое служитъ для измѣренія минутъ угла возвышенія или склоненія орудія. Квадрантъ съ ватерпасомъ и алидатою имѣетъ многія преимущества передъ простымъ: во-первыхъ, онъ вѣрнѣе, ибо показываетъ горизонтъ посредствомъ ватерпаса; во-вторыхъ удобнѣе, ибо при возвышеніи или склоненіи орудія стоитъ только поставить алидату на требуемое число градусовъ и минутъ, вложить инструментъ въ каналъ и потомъ возвышать или склонять орудіе до тѣхъ поръ, пока пузырекъ ватерпасной трубочки остановится на серединѣ; въ третьихъ, можетъ измѣрять сверхъ градусовъ и минуты угла.

c) Мортирный съ мишенями (фиг. 434 и 435), состоящій изъ мѣдной линейки съ вертикальными стойками, или мишенями *m*, къ серединѣ которой внизу прикрѣпленъ шалнеромъ прямоугольный треугольникъ съ дугою *b*, раздѣленною на градусы; сторона треугольника *a* привинчивается къ деревянной втулкѣ, вставляемой въ дуло орудія; изъ центра дуги *b* опущенъ отвѣсъ *p*; въ мишеняхъ сдѣланы прорѣзы, вдоль которыхъ въ серединѣ прикрѣпленъ волосокъ. Линія зрѣнія направляется въ избранную цѣль чрезъ волоски мишеней. Самое устройство этого квадранта показываетъ, что онъ служитъ съ двоякою цѣлью; во-первыхъ, для измѣренія угла возвышенія мортиры, что дѣлается помощію дуги треугольника и отвѣса, во-вторыхъ, для установленія оси орудія въ одной вертикальной плоскости съ избранною цѣлью, что, какъ выше сказано, производится помощію мишеней.

Вообще слѣдуетъ замѣтить, что какъ бы квадранты хорошо устроены ни были, они не могутъ быть употреблены на судахъ, ибо мѣстность, на которой

стоятъ орудія, непрестанно находится въ колебательномъ положеніи, такъ, что данный уголъ возвышенія или склоненія можетъ измѣниться нѣсколько разъ, пока успѣютъ навести орудіе въ избранную цѣль и выстрѣлить. По этой причинѣ на судахъ употребляются особые инструменты, извѣстные подъ именемъ мушекъ, мишеней, прицѣловъ, треногъ и отвѣсовъ; что касается до квадрантовъ, то ихъ отпускаютъ на суда на случай береговыхъ дѣйствій при высадкахъ, а также для установленія морскихъ прицѣловъ.

Всѣ вообще квадранты, для сбереженія отъ порчи, хранятъ въ особыхъ ящикахъ.

340. Мушки бываютъ двухъ видовъ; однѣ (фиг. 439 и 441) употребляются нераздѣльно съ прицѣлами; другія (фиг. 427), называемыя зубчатыми мушками, употребляются безъ прицѣловъ, которые онѣ замѣняютъ.

При опредѣленіи толщины мушки въ основаніи и вершинѣ не соблюдаются никакія правила, кромѣ того, что мушка не должна быть слишкомъ тонкою, ибо тогда она не можетъ имѣть надлежащей прочности; вышина должна составлять полуразность діаметровъ орудія въ тарельномъ поясѣ и въ томъ мѣстѣ, гдѣ должна стоять мушка. Пусть x — вышина мушки, a — наибольшій діаметръ тарельнаго пояса, b — діаметръ орудія въ томъ мѣстѣ, гдѣ предполагается поставить мушку; тогда получимъ $x = \frac{a - b}{2}$. При такомъ устройствѣ мушки, лучъ зрѣнія, направленный чрезъ вершину тарельнаго пояса и мушки, и называемый *линіею прицѣливанія*, всегда параллеленъ къ оси орудія.

У нѣкоторыхъ орудій (**127**), въ томъ мѣстѣ, гдѣ должна стоять мушка, дѣлается приливъ и тогда вы-

шина мушки бываетъ меньше, смотря по вышинѣ прилива.

Разстояніе отъ мушки до тарельнаго пояса не должно быть слишкомъ мало, ибо тогда лучь зрѣнія не возможно направить чрезъ вершину мушки съ надлежащею точностію и погрѣшность въ прицѣливаніи будетъ неизбѣжна; кромѣ того каждое орудіе должно имѣть опредѣленное для мушки мѣсто, находящееся въ одной вертикальной плоскости съ осью орудія.

Въ нашей морской артиллеріи, у тѣхъ орудій, которыя имѣютъ такъ называемую вертлюжную часть, мушка находится въ началѣ этой части (фиг. 442), у всѣхъ прочихъ орудій, раздѣляющихся по наружности на казенную и дульную части, мушку ставятъ въ началѣ казенной части, такъ, что она въ обоихъ случаяхъ находится между цапфами и дуломъ орудія. Точно также устанавливаются мушки во Французской и Англійской морской артиллеріи. Въ недавнемъ времени Корнюлье (Propositions et experiences, relatives au pointage, etc. и Memoires sur le pointage des mortiers à la mer, etc) предлагалъ ставить мушку надъ дуломъ; но въ этомъ встрѣчается то неудобство, что орудію, стрѣляющему чрезъ портъ, не возможно дать самое большое возвышеніе, смотря по устройству станка, ибо тогда мушка станетъ задѣвать за косякъ порта. Въ нашей сухопутной артиллеріи мушка находится на дульномъ возвышеніи, и потому при стрѣльбѣ чрезъ амбразуру встрѣчается тоже неудобство.

У зубчатой мушки зубцы устроены слѣдующимъ образомъ: вершина нижняго зубца находится на линіи зрѣнія, направленной чрезъ вершину тарельнаго пояса и дульнаго возвышенія; вершина верхняго зубца занимаетъ середину между вершиною нижняго зубца и вершиною самой мушки.

Зубчатая мушка доставляетъ орудію пять различныхъ выстрѣловъ, — въ томъ числѣ одинъ прямой и четыре отлогихъ. Для прямыхъ выстрѣловъ орудіе наводятъ по вершинѣ тарельнаго пояса и по вершинѣ мушки; для перваго отлогаго — по вершинамъ тарельнаго пояса и верхняго зубца; для втораго — по вершинамъ тарельнаго пояса и нижняго зубца; для третьяго — по вершинамъ мушки и дульнаго возвышенія; наконецъ для четвертаго — по вершинѣ верхняго зубца и дульнаго возвышенія (фиг. 428).

Размѣренія мушекъ показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. V).

У каронадъ, вмѣсто мушки употребляется мишень, состоящая изъ приливовъ надъ тарелью и въ началѣ казенной и дульной части (л. VIII, фиг. 98, 99 и 101), съ прорѣзами и уступами. Помощію мишени можно доставить каронадѣ также пять различныхъ выстрѣловъ, именно: одинъ прямой и четыре отлогихъ. Прямой выстрѣлъ получается, когда линія зрѣнія направлена чрезъ дно прорѣза тарельнаго прилива и по верхнему уступу средняго прилива; первый отлогій — при наведеніи орудія по дну прорѣза тарельнаго прилива и по нижнему уступу средняго прилива, второй отлогій — при наведеніи орудія по дну прорѣза тарельнаго прилива и по дну прорѣза средняго прилива; третій — при наведеніи орудія по верхнему уступу средняго прилива и по дну прорѣза дульнаго прилива; наконецъ четвертый по нижнему уступу средняго прилива и по дну прорѣза дульнаго прилива. Само собою разумѣется, что такое прицѣливаніе никогда не можетъ быть вѣрно, ибо по короткости орудія, между точками прицѣливанія разстояніе слишкомъ малое.

Нынѣ, по предложенію Подполковника Макарова, въ каронадной мишени предполагается сдѣлать нѣко-

торое измѣненіе для удобнѣйшаго направленія луча зрѣнія. Измѣненіе состоитъ въ томъ, что прежній нижній уступъ средняго прилива срѣзанъ, а на противоположной щекѣ прорѣза сдѣланъ новый уступъ, но такъ, что выстрѣлы остались прежніе (фиг. 100).

341. Между многими извѣстными системами морскихъ прицѣловъ въ нашей морской артиллеріи до сихъ поръ ни одна не принята окончательно. Англійскій прицѣлъ, извѣстный подъ именемъ Конгревова (л. XXIII, фиг. 455) оказался неудобнымъ; въ недавнемъ времени былъ испытанъ такъ называемый двойной прицѣлъ съ перекрестьями, вставленными въ кольца прицѣла и мушки, но онъ оказался многосложнымъ и громоздкимъ. Вновь предполагаемый двойной прицѣлъ (л. XXII, фиг. 438 и 440) устроенъ по системѣ Миллерова двойнаго прицѣла и состоитъ изъ мѣдной коробки, прикрѣпленной винтами позади тарельнаго пояса (фиг. 442), въ которой движется мѣдная линейка или собственно прицѣлъ; длина линейки зависитъ отъ конструкціи орудія.

Фиг. 438 представляетъ прицѣлъ 24 ф. некаморной пушки 1833, *a* — линейку того же прицѣла сбоку, *b* — сзади, *c* — прицѣлъ сзади, *d* — прицѣлъ въ планѣ, *e* — винтъ, служащій для прикрѣпленія прицѣла къ орудію; фиг. 439 — мушку прицѣла сбоку, *e* — мушку сзади, *f* — мушку въ планѣ; фиг. 440 — прицѣлъ 24 ф. каронады, *g* — линейку того же прицѣла сбоку, *h* — сзади, *k* — прицѣлъ сзади, *l* — прицѣлъ въ планѣ, фиг. 441 — мушку прицѣла сбоку, *n* — сзади, *m* — въ планѣ.

Въ слѣдующей таблицѣ показана наибольшая вышина вновь предполагаемыхъ прицѣловъ и разстояніе между точками прицѣливанія.

Названіе орудій.	Уголъ возвышенія.	Разстояніе между осями мушки и прицѣла, въ дюймахъ.	Вышина прицѣла въ дюймахъ.
Пушка 36-фунтовая, 1833	$4\frac{1}{2}$	58,545	4,449
Каронада 24 фунтовая	5	22,647	1,983
Пушка-каронада 24 фунтовая	5	36,402	3,185
Единорогъ 1 пуд. 1830	5	54,355	4,755

Прицѣлъ и тарельная часть орудія должны быть устроены такимъ образомъ, чтобы вышина прицѣла отвѣчала наибольшему углу возвышенія въ данномъ портѣ и на данномъ станкѣ. Назвавъ вышину прицѣла h, разстояніе между точками прицѣливанія, т. е. между оконечностями мушки и прицѣла l, наибольшій уголъ возвышенія i, получимъ уравненіе

$$h = l.\ tang.\ i.$$

Зная разстояніе между точками прицѣливанія каждаго орудія, легко опредѣлить по этой формулѣ не только наибольшую вышину прицѣла, но и вышину прицѣла для каждаго угла возвышенія, начиная съ самаго малаго до наибольшаго, и обратно, по данной вышинѣ прицѣла не трудно найти соотвѣтствующій уголъ возвышенія.

Возьмемъ для примѣра 36 ф. пушку 1833. Разстояніе между прицѣльными точками этого орудія, какъ видно изъ таблицы, 58,545 дюйм.; наибольшій уголъ возвышенія на обыкновенномъ станкѣ 6^0; слѣдовательно $h = 6,153$ дюйм. Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что такую вышину прицѣла въ практикѣ допустить не

возможно, ибо устройство тарельной части нынѣшнихъ орудій не позволяетъ линейкѣ прицѣла достаточно опускаться, что бываетъ нужно при малыхъ углахъ возвышенія и при дѣйствіи прямыми выстрѣлами. Въ единорогахъ 1830, для увеличенія вышины прицѣла, въ винградномъ ухѣ сдѣлана сквозная дыра, въ которую пропускается нижній конецъ линейки, но при всемъ томъ, орудію этому, какъ видно изъ приведенной выше таблицы, не возможно дать помощію прицѣла болѣе 5° возвышенія.

Для устраненія этого недостатка, употребляемый нынѣ во французской морской артиллеріи прицѣлъ, который устроенъ по одной системѣ съ нашимъ вновь предполагаемымъ прицѣломъ, имѣетъ двѣ линейки, длинную и короткую; первая служитъ собственно для большихъ разстояній. Прицѣлъ этотъ былъ употребленъ при опытахъ, произведенныхъ въ Гаврѣ (1843) надъ уклоненіемъ снарядовъ, и Коммиссія не замѣтила въ немъ никакихъ недостатковъ. (Suite des expériences d'artillerie exécutées à Havre).

Первоначально на нашихъ вновь предполагаемыхъ прицѣлахъ назначали съ одного бока линейки градусы угла возвышенія, а съ противоположнаго соотвѣтствующія разстоянія въ саженяхъ; но какъ это въ практикѣ оказалось неудобнымъ, ибо разстоянія между судами обыкновенно опредѣляется въ кабельтовахъ, то нынѣ и на прицѣлахъ разстояніе показано въ кабельтовахъ.

На прицѣлахъ французской морской артиллеріи дѣленіе соотвѣтствуетъ разстояніямъ въ кабельтовахъ, на одной сторонѣ для ядеръ или бомбъ, смотря по роду орудій, на другой для картечи, что весьма много упрощаетъ употребленіе инструмента и дѣлаетъ его доступнымъ для самыхъ неграмотныхъ.

Еслибъ потребовалось наводить орудіе посредствомъ прицѣла безъ мушки, по такъ называемому сложному способу прицѣливанія, принятому во французской сухопутной и употребляемому иногда въ морской артиллеріи, причемъ за предѣлами прямаго выстрѣла линію прицѣливанія направляютъ по вершинѣ прицѣла и дульнаго возвышенія, то въ такомъ случаѣ формула, служащая для опредѣленія вышины прицѣла будетъ слѣдующая:

$$h = l \,.\, tang.\, i - (R - r),$$

въ которой l означаетъ разстояніе между точками прицѣливанія, R — удаленіе тарельной точки прицѣливанія отъ оси орудія, r — удаленіе дульной точки прицѣливанія отъ той же оси, i — уголъ возвышенія орудія.

Такъ какъ прицѣлы должны имѣть въ устройствѣ своемъ математическую точность, то и необходимо хранить ихъ съ особенною тщательностію. Самое лучшее для этого средство, — укладывать прицѣлы каждой баттареи въ одинъ ящикъ съ гнѣздами, на которомъ должна быть приличная надписъ; а чтобы каждый прицѣлъ съ мушкою попадали всегда къ тому самому орудію, къ которому они первоначально были пригнаны, то для этого необходимо на прицѣлѣ и мушкѣ ставить нумеръ орудія.

342. Для навѣсныхъ выстрѣловъ изъ бомбовыхъ пушекъ и единороговъ обыкновенный прицѣлъ служить не можетъ, ибо при этихъ выстрѣлахъ избранная цѣль бываетъ закрыта орудіемъ, такъ, что линія прицѣливанія не можетъ быть направлена чрезъ верхъ прицѣла и мушки. Но какъ навѣсную стрѣльбу изъ бомбовыхъ пушекъ и единороговъ можно съ большою пользою употреблять какъ на корабляхъ, такъ и въ особенности на пароходахъ, вмѣсто

стрѣльбы изъ мортиръ, которыя не всегда бываютъ подъ руками, потому что бомбардирскія суда снаряжаютъ собственно для бомбардированія сильныхъ крѣпостей, а между тѣмъ случаи къ бомбардированію могутъ представляться неожиданно, то способы прицѣливанія бомбовыхъ пушекъ и единороговъ при навѣсной стрѣльбѣ должно отнести къ числу самыхъ важныхъ предметовъ морской артиллеріи.

Въ нашемъ флотѣ для прицѣливанія бомбовыхъ пушекъ и единороговъ при навѣсныхъ выстрѣлахъ, приспособлена къ станку сбоку станины деревянная планка съ желобкомъ на верхней грани (л. XXII, фиг. 424). Планка вращается на штырѣ параллельно къ оси возвышаемаго орудія. Фиг. 422 представляетъ единорожную планку, фиг. 423 — планку бомбовыхъ пушекъ. Во время прицѣливанія планку устанавливаютъ такимъ образомъ, чтобы можно было лучь зрѣнія направить по желобку въ избранную цѣль.

Въ недавнемъ времени Французскаго флота лейтенантъ Корнюле предложилъ для навѣсныхъ выстрѣловъ двѣ системы прицѣливанія; одна изъ нихъ служитъ собственно для орудій, стрѣляющихъ при постоянномъ углѣ возвышенія; другая можетъ быть употреблена для стрѣльбы при разныхъ углахъ возвышенія. Но какъ при стрѣльбѣ изъ пушекъ и единороговъ въ первомъ изъ этихъ случаевъ необходимо измѣнять величину заряда, смотря по разстоянію до избранной цѣли, какъ то дѣлается при стрѣльбѣ изъ мортиръ на поддонахъ, и что на корабляхъ и пароходахъ сопряжено со многими неудобствами, то изобрѣтатель отдаетъ преимущество послѣдней системѣ.

Для стрѣльбы изъ бомбовыхъ пушекъ и единороговъ при постоянномъ углѣ возвышенія, прицѣль устроенъ слѣдующимъ образомъ.

На оконечности задней подушки или донной доски станка прикрѣплена прочнымъ образомъ желѣзная рама (л. XXIII, фиг. 457); въ самой серединѣ поперечныхъ полосъ этой рамы устроены гнѣзда, въ которыхъ вращается ось отвѣса.

При устройствѣ этого прицѣла обращается особенное вниманіе на слѣдующіе предметы: 1) ось отвѣса должна быть параллельна къ подушкѣ или донной доскѣ, и въ одной вертикальной плоскости съ осью орудія, когда цапфы послѣдняго находятся въ горизонтальномъ положеніи; 2) рама должна находиться на такой высотѣ и въ такомъ разстояніи отъ тарели, чтобы ось отвѣса была раздѣлена на двѣ равныя части линіею, проведенною отъ вершины дульной мушки параллельно къ оси орудія; наконецъ 3) длина отвѣса должна быть опредѣлена такимъ образомъ, чтобы линія прицѣливанія была параллельна къ подушкѣ или донной доскѣ.

При такомъ устройствѣ прицѣла линія прицѣливанія и отвѣсъ составляютъ прямоугольный треугольникъ, у котораго діогональ параллельна къ оси орудія. Когда линія прицѣливанія будетъ находиться въ горизонтальномъ положеніи, тогда отвѣсъ составитъ съ нею прямой уголъ, а линія прицѣливанія — горизонтальную проэкцію діогонали, которую можно принять за ось орудія, ибо послѣдняя, какъ выше сказано, къ ней параллельна. Такимъ образомъ прицѣливаніе всегда производится въ одной плоскости съ линіею полета, а выстрѣлы подъ однимъ угломъ возвышенія.

Значительная длина, какую необходимо дать отвѣсу, чтобы линія прицѣливанія была параллельна подушкѣ или донной доскѣ, ясно показываетъ, что этой системы прицѣлъ можетъ быть примѣненъ только къ

тѣмъ орудіямъ, которыя стоятъ подъ открытымъ небомъ, у разборныхъ или откидныхъ бортовъ. Но какъ этотъ случай относится собственно къ пароходамъ, которые съ большою пользою могутъ быть употреблены, вмѣсто бомбардирскихъ судовъ, при бомбардированіи незначительныхъ крѣпостей, то и описанный здѣсь способъ прицѣла не безполезенъ.

Приступая къ описанію другой системы прицѣливанія, предназначенной для стрѣльбы изъ орудій подъ разными углами возвышенія, слѣдуетъ предварительно объяснить, что линія, параллельная къ оси орудія (фиг. 445 и 446), на которой должны находиться передняя точка прицѣливанія и центръ качанія отвѣса, служитъ главнымъ основаніемъ при устройствѣ всѣхъ вообще подвижныхъ прицѣловъ. Когда ось орудія поднимается или опускается, тогда эта линія должна слѣдовать за движеніемъ оси и оставаться всегда къ ней параллельною. Этого можно достигнуть различными способами, т. е. измѣняя въ одно время и въ противоположныя стороны вышину передней точки прицѣливанія и центръ качанія отвѣса, или оставляя одну изъ этихъ точекъ въ неподвижномъ положеніи, и поднимая или опуская другую. Очевидно, что самый простой и удобный способъ тотъ, при которомъ центръ качанія отвѣса будетъ постояннымъ, ибо подставка, на которой качается отвѣсъ, должна быть устроена самымъ прочнымъ образомъ, по причинѣ значительнаго груза, который она поддерживаетъ; этотъ самый способъ и Корнюлье принялъ въ основаніе слѣдующей системы прицѣливанія.

На лицевой сторонѣ станины (фиг. 445 и 446), въ разстояніи 2 дюймовъ отъ передняго края, утвержденъ вертикально деревянный брусокъ длиною 42,5 дюйм., шириною 2, толщиною 1,2 дюйм. Брусокъ этотъ удер-

живается на станинѣ посредствомъ трехъ скобъ, въ которыхъ можно его поднять и опустить въ вертикальномъ положеніи. Въ верхней скобѣ находится винтъ, посредствомъ котораго брусокъ удерживается на требуемой высотѣ.

На лицевой сторонѣ этого бруска назначено дѣленіе, отвѣчающее тангенсамъ угла возвышенія, доставляющимъ дальность полета въ 1100, 1150, 1200 метровъ, и т. д. чрезъ каждые 50 или даже 25 метровъ, до наибольшей дальности 3300 метровъ, отвѣчающей наибольшему углу возвышенія орудія (25^{0}). Дѣленіе считается отъ вершины бруска; дальность 1100 метровъ, которою ограничивается обыкновенный прицѣлъ, получается при углѣ возвышенія $3^{0}54'54''$; тангенсъ этого угла 0,1184 метра; этимъ разстояніемъ отъ вершины бруска начинается дѣленіе, означенное числомъ 1100 метровъ. Тангенсъ угла 25^{0} равенъ 0,8065 метровъ; дѣленіе оканчивается этимъ разстояніемъ, которое означено числомъ 3300 метровъ.

Установивъ этотъ брусокъ на передней части лѣвой станины такимъ образомъ, чтобы вершина его находилась на высотѣ самой возвышенной точки цапфеннаго горбыля, проводятъ изъ первой черты дѣленія (означенной числомъ 1100 м.) мысленную параллельную линію къ оси орудія, находящагося въ горизонтальномъ положеніи. Ось качающагося бруска должна быть установлена на этой параллельной линіи, такъ, чтобы середина задняго бруска была удалена отъ середины передняго на 1,73 метра, т. е. на то самое разстояніе, которое принято было за радіусъ при вычисленіи дѣленій, означенныхъ на переднемъ брускѣ.

Качающійся брусокъ, или прицѣлъ, также деревянный и имѣетъ одну длину съ неподвижнымъ брускомъ; дѣленіе назначено одинаковое съ дѣленіемъ

этого послѣдняго. Начиная отъ вершины и на 2 дюйма ниже черты послѣдняго дѣленія, задній прицѣлъ состоитъ изъ четырехъ-граннаго бруска, имѣющаго около 1,2 дюйм. въ квадратѣ; далѣе прицѣлъ представляетъ отрѣзную пирамиду, у которой бокъ нижняго основанія составляетъ 3 дюйма. Утолщеніе это необходимо для увеличенія перевѣса нижняго конца надъ верхнимъ; съ этою же цѣлью вся пирамидальная часть бруска обложена листовымъ свинцомъ. Кромѣ того въ основаніи пирамиды, въ самомъ центрѣ, утвержденъ крючекъ, къ которому привѣшивается грузъ, что бываетъ нужно въ такомъ случаѣ, когда брусокъ поднятъ на всю свою вышину.

Верхній конецъ обоихъ брусковъ срѣзанъ въ видѣ отрѣзной пирамиды, у которой сторона верхняго основанія составляетъ около 0,79 дюйм. На верхнемъ концѣ каждаго бруска сдѣлана выемка, по которой во время прицѣливанія направляютъ лучъ зрѣнія; линія прицѣливанія, проходящая по дну выемокъ, должна быть параллельна къ оси орудія, когда послѣднее находится въ горизонтальномъ положеніи.

Задній прицѣлъ качается въ видѣ отвѣса на желѣзной подставкѣ, называемой вертлюгомъ (фиг. 445 — 447); подставка эта утверждена прочнымъ образомъ на заднемъ уступѣ лѣвой станины. Главная вертикальная вѣтвь подставки возвышается до самаго верхняго ребра станины; отъ верхняго ея конца проведена въ горизонтальномъ положеніи другая вѣтвь, длиною 8,7 дюйм., которую поддерживаетъ третья вѣтвь, соединяющаяся съ вертикальною вѣтвью и утвержденная на послѣднемъ уступѣ станины; наконецъ четвертая вѣтвь, которой нижній конецъ утвержденъ на подушкѣ станка, поддерживаетъ подставку сбоку, такъ, что подставка ни въ какомъ случаѣ не можетъ

измѣнять своего положенія. Всѣ составныя части подставки сдѣланы изъ четырехъ-граннаго желѣза толщиною отъ 0,9 до 1,2 дюйм.

Вдоль горизонтальной вѣтви просверленъ сквозной каналъ, въ который вставляется желѣзный штырь толщиною около 0,4 дюйм.; для уменьшенія тренія, штырь этотъ лежитъ концами въ двухъ мѣдныхъ ступицахъ, утвержденныхъ при оконечностяхъ канала. Съ конца, обращеннаго къ орудію, штырь удерживается гайкою; съ противоположнаго конца, въ самой головкѣ штыра, сдѣлана въ вертикальномъ положеніи четырехъ-гранная дыра, въ которую пропускается брусокъ или прицѣлъ; въ затылкѣ головки сдѣланъ прорѣзъ, сквозь который можно видѣть дѣленіе, а въ каждомъ боку находится нажимной винтъ, помощію котораго брусокъ удерживается на требуемой высотѣ.

При употребленіи этого способа прицѣливанія необходимо еще имѣть средство къ возвышенію орудія на извѣстное число градусовъ соотвѣтственно требуемой дальности полета. Съ этою цѣлью орудіе со станкомъ устанавливаютъ на берегу такимъ образомъ, чтобы донная доска или подушка была въ горизонтальномъ положеніи, послѣ чего опускаютъ орудіе на клинообразную подкладку такъ, чтобы уголъ возвышенія отвѣчалъ дальности 1100 метр. (предѣлъ обыкновеннаго прицѣла); тогда на донной доскѣ или на подушкѣ назначаютъ черту подлѣ самой задней кромки подкладки и ставятъ противъ нея число 1100 метр.; точно также назначаютъ черезъ каждые 50 и даже 25 метр. всѣ дальности до 2000 метр. За предѣлами этого разстоянія тарельный поясъ находится близъ втораго уступа станка и потому дѣленіе назначаютъ на самомъ поясѣ, начиная съ разстоянія 2050 метр. до наибольшаго возвышенія, какое только можно дать

орудію на станкѣ (25°). На второмъ уступѣ прикрѣплена въ горизонтальномъ положеніи желѣзная планка, которая служитъ указателемъ при наведеніи орудія посредствомъ дѣленія, назначеннаго на тарельномъ поясѣ.

Коль скоро помощію подкладки не возможно доставить орудію всѣхъ возвышеній, то употребляютъ клинъ, который долженъ служить продолженіемъ подкладки, и въ этомъ случаѣ для избѣжанія ошибокъ, черты на донной доскѣ или подушкѣ назначаются по другую сторону, особо отъ дѣленія, назначеннаго помощію подкладки.

Прицѣлъ употребляется слѣдующимъ образомъ. Положимъ требуется попасть въ избранную цѣль на разстояніи 2000 метр.; тогда орудію должно дать такое возвышеніе, чтобы задняя кромка подкладки находилась на чертѣ донной доски или подушки, означенной числомъ 2000 метровъ, или чтобы планка, находящаяся на уступѣ, указывала на черту тарельнаго пояса, означенную числомъ 2000 метровъ; наконецъ поднять бруски на высоту, означенную числомъ 2000 метровъ, и направить линію прицѣливанія по ихъ вершинѣ.

Такое употребленіе прицѣла понять не трудно. Передній брусокъ есть тангенсъ дуги, описанной изъ центра качанія задняго бруска; плоскость этой дуги параллельна плоскости, въ которой движется орудіе на своихъ цапфахъ; слѣдовательно линія, соединяющая вершину передняго бруска съ центромъ качанія задняго, параллельна къ оси орудія всякой разъ, когда задній брусокъ поднятъ на высоту, отвѣчающую углу везвышенія орудія, и эту линію можно принять за самую ось орудія. Линія прицѣливанія, которая проходитъ чрезъ вершины брусковъ, поднятыхъ на одну высоту, будучи направлена въ избранную

цѣль, составляетъ горизонтальную проэкцію помянутой выше паралельной линіи; слѣдовательно, направляя лучъ зрѣнія по вершинамъ брусковъ, мы направляемъ самое орудіе прямо въ избранную цѣль и подъ даннымъ угломъ возвышенія.

Для орудій, стрѣляющихъ чрезъ портъ, необходимо имѣть по одному прицѣлу на каждой сторонѣ станка, чтобы можно было наводить орудіе въ каждую сторону при самомъ значительномъ углѣ поворота.

Само собою разумѣется, что качающійся прицѣлъ можно употреблять съ пользою не только въ такихъ случаяхъ, когда судно во время бомбардированія находится подъ крѣпостью на якорѣ, или когда имѣетъ правильную боковую качку въ ту и другую сторону, приходя по временамъ въ горизонтальное положеніе, но даже и тогда, когда оно, будучи на ходу, постоянно накренено въ одну какую либо сторону, не возходя до горизонтальнаго положенія, ибо въ этомъ послѣднемъ случаѣ стоитъ только поднять задній брусокъ на высоту, отвѣчающую требуемому разстоянію до избранной цѣли, а передній на столько, что бы линія прицѣливанія проходила чрезъ избранную цѣль; самому же орудію дать возвышеніе, отвѣчающее высотѣ передняго прицѣла.

Прицѣлъ этотъ былъ испытанъ въ Лоріенѣ при стрѣльбѣ изъ пушка-гаубицы (калиберъ 22 сантиметра), поставленной на понтонѣ. Заключеніе Коммиссіи, производившей испытаніе, состоитъ въ слѣдующемъ:

«Во время испытанія при обстоятельствахъ, дающихъ возможность безошибочно судить о достоинствѣ вещи, прицѣлъ доставлялъ выстрѣламъ такую вѣрность, какой только можно ожидать, ибо выстрѣлы, произведенные на морѣ, были столько же вѣрны, какъ и тѣ, которые произведены на берегу.

«Употребленіе прицѣла просто и доступно понятію каждаго комендора; канонеръ, привычный къ стрѣльбѣ на морѣ, тотчасъ освоивается съ новымъ способомъ прицѣливанія.

«Прицѣлъ ни сколько не стѣсняетъ дѣйствія прислуги при орудіи, и не смотря на то, что онъ предназначенъ исключительно для стрѣльбы на дальнихъ разстояніяхъ, его можно оставлять на станкѣ во всѣхъ случаяхъ, исключая тотъ, когда орудіе нужно закрѣпить полнымъ такелажемъ. Отъ 10 до 15 минутъ достаточно, чтобы снять прицѣлъ со станка, или снова привинтить его къ станку.

«Вѣсъ всего прицѣла незначительный въ сравненіи съ вѣсомъ орудія и станка (для одной станины до 85 ф., для двухъ 170 ф.); цѣна не дорогая, повѣрка инструмента легкая, средства къ исправленію всегда можно имѣть на суднѣ.

«Неподвижныя части прибора имѣютъ надлежащую прочность, ибо послѣ 60 выстрѣловъ ни что не тронулось съ мѣста и направленіе линіи прицѣливанія ни сколько не измѣнилось. Но для большаго совершенства прицѣла Коммиссія признала нужнымъ допустить слѣдующія главныя измѣненія.

1) Сдѣлать головку штыра болѣе прочною.

2) Устроить въ затылкѣ станины упорку, которая удерживала бы стремительность перваго размаха задняго бруска при отдачѣ орудія.

3) Обложить бока задняго бруска металлическимъ листомъ, чтобъ нажимные винты не могли портить его.

4) Прикрѣпить къ лицевой сторонѣ станины планку, которая препятствовала бы брюку прикасаться къ переднему бруску.»

Въ завлюченіе Коммиссія единогласно признала, что новый способъ прицѣливанія при навѣсныхъ вы-

стрѣлахъ вполнѣ удовлетворяетъ своему назначенію. и что самая стрѣльба не представляетъ никакихъ неудобствъ.

343. Для прицѣливанія мортиръ обыкновенно употребляютъ шнуровой съ металлическимъ грузомъ отвѣсъ, опущенный съ вершины треноги (л. XXII, фиг. 431 и 432). Недостатки этого способа очевидны. Помощію такого отвѣса можно только приводить ось орудія въ одну вертикальную плоскость съ избранною цѣлью; но чтобъ снарядъ попалъ въ избранную цѣль, выстрѣлъ долженъ послѣдовать въ то самое мгновеніе, когда судно во время качки прійдетъ въ прямое положеніе; слѣдовательно для выполненія этого условія необходимо, чтобъ наблюденіе за качкою судна, а также прицѣливаніе и воспланеніе заряда — всѣ эти три дѣйствія были предоставлены одному лицу — комендору. Между тѣмъ нынѣ стрѣльба изъ мортиръ производится слѣдующимъ образомъ. Одинъ человѣкъ стоитъ у отвѣса и наводитъ орудіе въ избранную цѣль, другой у орудія съ фителемъ ожидаетъ команды или знака къ выстрѣлу. Когда первый замѣтитъ, что ось орудія пришла въ одну плоскость съ отвѣсомъ и избранною цѣлью, а судно приняло прямое положеніе, тогда командуетъ другому *п'ли*; но обыкновенно случается такъ, что пока послѣдуетъ команда и по ней исполненіе, судно, а слѣдовательно и орудіе, измѣняютъ свое положеніе и выстрѣлъ не производитъ ожидаемаго дѣйствія; главнѣйшій же недостатокъ состоитъ въ томъ, что прицѣливающій не можетъ въ точности опредѣлить уголъ возвышенія орудія, въ то самое мгновеніе, когда ось прійдетъ въ одну плоскость съ избранною цѣлью и нитью отвѣса, ибо одного глазомѣра въ этомъ случаѣ недостаточно.

Неудобства эти ощущаются съ давнихъ поръ, и потому многіе занимались изысканіемъ лучшаго способа прицѣливанія мортиръ на судахъ. Такъ Тексіе де Норбекъ (Recherches sur l'artillerie, 1792) предложилъ инструментъ, показывающій прямое положеніе судна въ отношеніи къ боковой качкѣ, и состоящій изъ двухъ металлическихъ стоекъ, утвержденныхъ въ вертикальномъ положеніи на дульномъ возвышеніи мортиры; стойки эти поддерживаютъ на поперечномъ прутѣ металлическіе отвѣсы, качающіеся на шалнерахъ. Выстрѣлъ должно производить въ то самое мгновеніе, когда одинъ изъ отвѣсовъ будетъ находиться въ одной плоскости съ осью орудія и избранною цѣлью, а другой въ одной плоскости съ вертикальными стойками. Способъ этотъ неудобенъ тѣмъ, что для точнѣйшаго наблюденія за дульными отвѣсами нужно ставить особаго человѣка сбоку орудія; слѣдовательно, если даже предположить новый способъ воспламененія заряда (посредствомъ ударнаго состава), то и тогда для прицѣливанія и стрѣльбы необходимо употребить двухъ человѣкъ, между тѣмъ, какъ всѣ эти дѣйствія, какъ выше сказано, должны быть соединены въ однихъ рукахъ.

Въ 1829 году (Revue maritime) французской морской артиллеріи Полковникъ Жерди, при испытаніи мортирнаго станка его изобрѣтенія, употребилъ для прицѣливанія мортиры слѣдующій способъ:

Передъ дуломъ орудія установлена была небольшая рама; на верхнемъ брускѣ этой рамы висѣли два желѣзныхъ прута, которыхъ шалнеры устроены были такимъ образомъ, что одинъ прутъ качался по направлинію боковой качки, а другой совершалъ свои качанія вдоль судна — по направленію килевой качки.

Употребленіе инструмента состоитъ въ слѣдующемъ:

Когда первый изъ отвѣсовъ станетъ въ одну плоскость съ рамою, а послѣдній прійдетъ въ параллельное положеніе съ боками рамы, тогда судно будетъ находиться въ прямомъ положеніи, а мортира подъ надлежащимъ угломъ возвышенія; остается уловить помощію особаго отвѣса то мгновеніе, когда, при прямомъ положеніи судна, ось орудія прійдетъ въ одну плоскость съ избранною цѣлью и нитью отвѣса, но въ этомъ и заключается вся трудность прицѣливанія, ибо прицѣливающій долженъ слѣдить въ одно время и за движеніемъ отвѣсовъ, находящихся впереди орудія, и за движеніемъ орудія.

Въ 1841 году лейтенантъ Корнюлье предложилъ новый способъ для прицѣливанія мортиръ, состоящій изъ отвѣса, устроеннаго на самомъ орудіи (л. XXIII, фиг. 448—450). Отвѣсъ виситъ своими цапфами на двухъ приливахъ, изъ коихъ одинъ составляетъ нераздѣльное тѣло съ поддономъ, а другой съ самымъ орудіемъ; верхнія грани приливовъ возвышены на 20,2 дюйм. отъ поддона, а промежутокъ между двумя приливами составляетъ 4,7 дюйм.

Отвѣсъ чугунный и имѣетъ форму сектора (фиг. 451), который сверху срѣзанъ площадкою, а къ бокамъ спущенъ. Хорда основанія равна 15,8 дюйм., длина боковъ 19,5 дюйм., длина верхней площадки 2,8 дюйм.; толщина боковъ и вершины 1,7 дюйм.; въ вершинѣ сектора съ каждой стороны сдѣланы цилиндрическіе заплечики, въ центрѣ которыхъ утверждены цапфы съ полушарными закругленіями при оконечностяхъ; діаметръ цапфъ 1,2 дюйм., разстояніе между оконечностями 7,1 дюйм., длина 1,6 дюйм.

Такъ какъ поддонъ мортиры долженъ находиться въ горизонтальномъ положеніи, то и отвѣсъ необходимо повѣсить на приливахъ орудія такимъ образомъ,

чтобъ его ось также находилась въ горизонтальномъ положеніи и въ одной вертикальной плоскости съ осью орудія. На оконечности цапфъ надѣваются мѣдныя ступицы, которыя вставляются въ гнѣзда, устроенныя въ приливахъ, и удерживаются болтами.

При устройствѣ дульной мишени *a* главное условіе состоитъ въ томъ, чтобы прорѣзъ ея находился въ одной вертикальной плоскости съ осью орудія и чтобы онъ былъ на линіи, параллельной къ оси орудія и проведенной изъ середины оси цапфъ. Изъ этого видно, что разстояніе дульной точки прицѣливанія до оси мортиры равно разстоянію отъ цапфъ до той же оси.

Въ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ середину отвѣса, утверждается деревянный брусокъ *b*, служащій для наведенія орудія; брусокъ этотъ и линія прицѣливанія составляютъ двѣ стороны прямоугольнаго треугольника, у котораго діогональ есть линія, параллельная къ оси орудія и проходящая чрезъ дульную точку прицѣливанія и середину оси цапфъ.

Такъ какъ *линія прицѣливанія должна быть* параллельна къ плоскости поддона, а уголъ, составляемый діогональю и линіею прицѣливанія равенъ углу возвышенія орудія, то разстояніе между точками прицѣливанія и вышину бруска, считая отъ центра качанія отвѣса, опредѣлить не трудно.

При такомъ устройствѣ прицѣла, прицѣливаніе мортиры на морѣ представляется столь же простымъ и удобнымъ, какъ и прицѣливаніе пушекъ и другихъ орудій. Давъ мортирѣ надлежащее направленіе относительно избранной цѣли, комендоръ становится позади орудія и направляетъ лучъ зрѣнія чрезъ вершину бруска и чрезъ прорѣзъ мишени, наблюдая за послѣдовательнымъ качаніемъ судна для того, чтобы произвести выстрѣлъ въ то самое мгновеніе, когда

линія прицѣливанія пріийдетъ въ горизонтальное положеніе.

Мортирный прицѣлъ лейтенанта Корнюлье былъ испытанъ въ 1842 году въ Лоріенѣ; Коммиссія нашла между прочимъ слѣдующее.

1) Прицѣливаніе мортиры помощію отвѣса не требуетъ никакихъ соображеній и ни какихъ особенныхъ снаровокъ, и потому можетъ быть употребленъ съ пользою всякимъ канонеромъ, имѣющимъ быстрый и вѣрный взглядъ.

2) Сходство отвѣса съ обыкновеннымъ прицѣломъ водворяетъ единообразіе въ способахъ прицѣливанія всѣхъ вообще морскихъ орудій; комендоры тотчасъ освоиваются съ инструментомъ, и не найдется между ними ни одного, который бы, увидѣвъ однажды отвѣсъ, не чувствовалъ себя въ силахъ употребить его съ пользою.

3) Употребленіе новаго отвѣса проще и вѣрнѣе прежняго; помощію его скорѣе можно образовать искусныхъ канонеровъ; но главное преимущество состоитъ въ томъ, что прицѣливающій можетъ произвести выстрѣлъ въ самое благопріятное мгновеніе.

4) Помощію отвѣса выстрѣлы пріобрѣтаютъ такую вѣрность, какой только можно требовать, ибо она не уступаетъ вѣрности выстрѣловъ, произведенныхъ на берегу съ величайшею точностію.

4) Въ отношеніи живости огня новый отвѣсъ имѣетъ большое преимущество, ибо, наводя орудіе по новому способу, можно бросить пять бомбъ въ продолженіе того времени, какое потребно для трехъ бомбъ при наведеніи орудія помощію шнуроваго отвѣса.

344. Извѣстно, что судно, находясь подъ парусами, рѣдко бываетъ въ прямомъ положеніи, но обык-

новенно накренено въ подвѣтренную сторону болѣе или менѣе, смотря по силѣ вѣтра; по этой причинѣ и орудія рѣдко находятся въ горизонтальномъ положеніи, а между тѣмъ всѣ вообще прицѣлы, какъ объяснено выше, устроены такимъ образомъ, что горизонтальность орудія должна быть исходною точкою при ихъ употребленіи. Это обстоятельство ясно указываетъ на необходимость въ особыхъ, кромѣ прицѣловъ, вспомогательныхъ инструментахъ, служащихъ собственно для установленія орудіи во время крена въ горизонтальное положеніе. Въ нашей морской артиллеріи эта важная часть не получила еще окончательнаго устройства и потому нельзя сказать о ней ничего опредѣлительнаго; въ англійскомъ флотѣ употребляютъ на этотъ предметъ слѣдующіе инструменты:

1) Цапфенный отвѣсъ (л. XXIII, фиг. 456, *b*).

2) Градусный клинъ.

3) Боковая шкала (фиг. 456, *a*).

4) Кренометръ (фиг. 461 и 462).

Устройство цапфеннаго отвѣса весьма просто; небольшая металлическая стрѣлка прикрѣплена къ цапфу помощію винта, на которомъ она свободно можетъ качаться; винтъ находится въ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ центръ цапфъ; на лицевой сторонѣ станины по направленію той же вертикальной плоскости назначена черта. Очевидно, что когда стрѣлка будетъ находиться въ одной плоскости съ чертою, то орудіе приметъ горизонтальное положеніе; по мѣрѣ же того, какъ дуло начнетъ понижаться или возвышаться сообразно съ креномъ судна, стрѣлка станетъ отходить отъ черты въ сторону, и тогда стоитъ только освобождать изъ подъ орудія или подкладывать подъ него обыкновенный клинъ до тѣхъ поръ, пока стрѣлка снова остановится на чертѣ. Спо-

собъ этотъ употребляется преимущественно ночью, а также при густомъ туманѣ и въ дыму, когда градусные инструменты оказываются неудобными.

Градусные клинья устроиваютъ слѣдующимъ образомъ. Когда корабль, находясь въ гавани, стоитъ совершенно прямо и неподвижно, тогда приводятъ орудіе помощію клина и спиртоваго квадранта въ горизонтальное положеніе, послѣ чего назначаютъ черту на скамейкѣ или подкладкѣ подлѣ задней грани клина; на чертѣ этой ставятъ 0, показывающій горизонтальное положеніе орудія; далѣе возвышаютъ и склоняютъ орудіе чрезъ каждую половину градуса и дѣлаютъ прежнимъ порядкомъ на скамейкѣ или подкладкѣ черты въ обѣ стороны отъ 0 и означаютъ, черезъ одну, цыфрами 1, 2, 3, и т. д.

Посредствомъ градуснаго клина не трудно привести орудіе въ горизонтальное положеніе. Коль скоро судно стоитъ совершенно прямо, то должно подложить подъ орудіе клинъ такъ, чтобы задняя его грань была на чертѣ, означенной 0; если же судно будетъ имѣть кренъ, положимъ въ 5°, что узнается помощію кренометра, то въ такомъ случаѣ орудія навѣтреннаго борта должно помощію клина на 5° понизить, а орудія подвѣтреннаго борта на столько же возвысить, т. е. поставить клинъ заднею гранью на черту 5°, находящуюся впереди или позади черты, означенной 0.

Боковая шкала (фиг. 456, *a*) состоитъ изъ дугообразнаго деревяннаго бруска, который устанавливается на уступѣ станка въ вертикальномъ положеніи; дѣленіе или градусы назначаются слѣдующимъ образомъ. Сдѣлавъ сбоку казенной части орудія, параллельно къ оси, черту въ видѣ стрѣлки, и выбравъ время, когда корабль стоитъ совершенно прямо и неподвижно, должно привести орудіе помощію спирто-

ваго квадранта и клина въ горизонтальное положеніе и установить шкалу на уступѣ станка, послѣ чего назначить на шкалѣ во всю ея ширину черту, которая была бы въ одной горизонтальной плоскости съ чертою или стрѣлкою орудія; далѣе, возвысить дуло орудія послѣдовательно на 1°, 2°, и т. д. и при каждомъ изъ этихъ возвышеній назначать на шкалѣ черту противъ черты или стрѣлки орудія и поставить цыфры 1°, 2°, и т. д. отъ 0 внизъ; наконецъ точно такимъ же образомъ дуло орудія черезъ каждый градусъ понизить и назначить на шкалѣ черты отъ 0 вверхъ, наблюдая, чтобы черта каждаго градуса находилась противъ самой черты или стрѣлки орудія. Положимъ теперь, что судно накренилось на 5° и что нужно привести въ горизонтальное положеніе орудія подвѣтреннаго борта; тогда должно установить шкалу вертикально на уступѣ станка и потомъ возвысить дуло на столько, чтобы черта или стрѣлка орудія пришлась противъ черты на шкалѣ подъ 5°, считая отъ 0 внизъ. Поступая противнымъ порядкомъ, легко привести въ горизонтальное положеніе орудія навѣтреннаго борта. Изъ всего этого видно, что употребленіе боковой шкалы такъ же просто и удобно, какъ и градуснаго клина, но первая представляетъ то преимущество, что находится на открытомъ мѣстѣ.

Остается сказать нѣсколько словъ о кренометрѣ, служащемъ для опредѣленія крена судна. Изъ приведенныхъ выше описаній разныхъ способовъ прицѣливанія орудій на морѣ видно, что кренометръ принадлежитъ къ числу необходимыхъ вещей каждой баттареи. Прежній кренометръ состоитъ изъ металлической доски, похожей на цыфръ-блатъ стѣнныхъ часовъ (Фиг. 461); гиря соединяется со стрѣлкою помощію колесъ, устроенныхъ такимъ образомъ, что градусы

выходятъ гораздо больше, нежели они могли бъ быть, судя по величинѣ радіуса круга или стрѣлки.

Новый кренометръ (фиг. 462) состоитъ изъ длинной мѣдной линейки, оканчивающейся снизу дугою, на которой назначены въ обѣ стороны градусы, отъ 0 до 30 включительно; въ центрѣ дуги привѣшена стрѣлка *a*, у нижняго конца которой находится грузъ *n*; въ верхнемъ концѣ линейки привѣшена другая стрѣлка *b*, съ продольнымъ прорѣзомъ и грузомъ *m* на нижнемъ концѣ; въ прорѣзѣ, при движеніи нижней стрѣлки, движется головка винта, находящагося въ верхней оконечности нижней стрѣлки. Инструментъ прикрѣпленъ винтами *c*, *c*, *c*, *c* къ дну деревяннаго футляра, имѣющаго видъ усѣченнаго сектора, и со стекломъ на лицевой сторонѣ; снаружи къ дну футляра по угламъ придѣланы мѣдныя планки, посредствомъ которыхъ кренометръ привинчивается къ судну.

Дѣйствіе инструмента состоитъ въ слѣдующемъ. Когда вмѣстѣ съ креномъ корабля нижняя стрѣлка начнетъ уклоняться дѣйствіемъ груза *n* въ какую либо сторону, положимъ въ правую, тогда верхняя стрѣлка, понуждаемая верхнимъ концомъ нижней, отойдетъ въ лѣвую сторону, причемъ грузъ *m*, уравновѣшиваясь съ грузомъ *n*, препятствуетъ нижней стрѣлкѣ отходить въ обратную сторону.

Кренометръ устанавливаютъ поперегъ судна, въ удобномъ мѣстѣ и притомъ такъ, что когда судно пріидетъ въ прямое положеніе — стрѣлка должна остановиться на нулѣ.

345. Кромѣ инструментовъ, предназначенныхъ собственно для прицѣливанія орудій, употребляются еще разныя приспособленія для сосредоточиванія выстрѣловъ всего борта на извѣстномъ разстояніи. Время изо-

брѣтенія этого способа стрѣльбы неизвѣстно, но первое его примѣненіе къ морской артиллеріи приписываютъ извѣстному капитану англійскаго флота Филиппу Броку, на фрегатѣ Шанонъ, при взятіи фрегата Чизапикъ. Способъ, употребленный капитаномъ Брокомъ состоитъ въ слѣдующемъ.

Для сосредоточиванія огня было избрано *три* точки и *одно* разстояніе. Первая точка была ближайшая къ кормѣ, вторая — ближайшая къ носу, третья — въ самой серединѣ. Разстояніе до избранной цѣли было опредѣлено въ 300 ярдовъ ($127^1/_2$ саженъ).

Во время стоянія судна на якорѣ самое крайнее кормовое орудіе было повернуто отъ кормы къ носу до наибольшаго предѣла, а на продолженной оси этого орудія, въ разстояніи 300 ярдовъ былъ брошенъ буй; потомъ всѣ прочія орудія той же баттареи были наведены въ буй, послѣ чего на задней оси станка, на нижнемъ косякѣ порта и на палубѣ назначены были черты, всѣ три въ одной вертикальной плоскости, такъ, что въ послѣдствіи помощію этихъ чертъ орудію тотчасъ можно было дать требуемое направленіе. Сосредоточивъ такимъ образомъ орудія всего борта по кормовому орудію, оставалось привести ихъ помощію боковой шкалы или градуснаго клина въ горизонтальное положеніе и дать съ разстоянія 300 ярдовъ до избранной цѣли залпъ цѣлымъ бортомъ. Такъ какъ дальность при стрѣльбѣ изъ пушекъ прямыми выстрѣлами простирается до 300 ярдовъ и болѣе, то изъ этого слѣдуетъ, что снарядъ, брошенный изъ каждаго орудія, совершитъ свой полетъ въ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ буй, и попадетъ въ то самое мѣсто, куда сосредоточены всѣ орудія и нѣсколько ниже той плоскости, откуда произведенъ выстрѣлъ.

Поворотивъ крайнее носовое орудіе отъ носа къ кормѣ, сколько позволялъ портъ и станокъ, и бросивъ буй на продолженной оси этого орудія въ разстояніи 300 ярдовъ, направляли всѣ прочія орудія на буй, послѣ чего клали черты на задней оси станка, на нижнемъ косякѣ порта и на палубѣ въ одной вертикальной плоскости, и такимъ образомъ получали второе направленіе для сосредоточиванія огня всего борта.

Точно такъ же получено и третье направленіе для сосредоточиванія огня, причемъ орудія всего борта наводили въ буй, брошенный въ разстояніи 300 ярдовъ на продолженной оси средняго орудія.

Такой способъ сосредоточиванія огня представляетъ ту выгоду, что онъ не трубуетъ точнаго опредѣленія разстоянія до избранной цѣли, ибо, еслибъ вмѣсто 300 ярдовъ, непріятель находился на разстояніи 350 или 250 ярдовъ, то ядро въ первомъ случаѣ уклонилось бы на $^1/_6$ основанія треугольника, т. е. на $^1/_6$ разстоянія между крайними орудіями, а во второмъ ядро попало бы въ предметъ прежде, нежели успѣетъ склониться къ избранной цѣли на то же разстояніе ($^1/_6$ часть основанія), такъ, что при такихъ и даже большихъ погрѣшностяхъ ядро всегда попадетъ въ какую либо часть корпуса непріятельскаго судна. При взятіи въ плѣнъ фрегата Чизапикъ въ правомъ бортѣ кварторъ-дека найдено такое множество пробоинъ на небольшомъ пространствѣ, что это обстоятельство нельзя не отнести къ дѣйствію сосредоточеннаго огня, хотя современники и приписываютъ весь успѣхъ боя искусству экипажа фрегата Шанонъ, пріобрѣтенному помощію частыхъ и хорошо приспособленныхъ артиллерійскихъ ученій, и прицѣламъ, въ то время еще мало извѣстнымъ.

Способъ сосредоточиванія выстрѣловъ со времени

его появленія получилъ столь обширныя примѣненія, что даже измѣнился въ своемъ основаніи, ибо теперь выстрѣлы всего борта сосредоточиваютъ по любому орудію и (до нѣкотораго предѣла) на всякомъ разстояніи. Способъ этотъ, какъ полагаютъ, былъ употребленъ на кораблѣ Виктори, извѣстнымъ капитаномъ Эліотомъ.

Треугольникъ или квадрантъ, служащій для сосредоточиванія огня, состоитъ изъ четверти круга, описаннаго изъ вершины угла *a*, радіусомъ около одного фута и дуги *cd*, раздѣленной на градусы, полуградусы, и проч. (фиг. 460).

Инструментъ устанавливаютъ позади орудія такъ, чтобы основаніе треугольника *ef* было параллельно килю, а центръ дуги *a* въ одной вертикальной плоскости съ осью орудія, стоящаго въ нормальномъ положеніи. Коль скоро линія прицѣливанія будетъ находиться въ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ какую либо точку дуги *cd*, положимъ чрезъ *b*, и чрезъ вершину треугольника *a*, какъ показываетъ *ah*, то орудіе будетъ наведено соотвѣтственно разстоянію, до котораго точка *b* относится. Само собою разумѣется, что каждое орудіе должно имѣть свою точку *b*, которая удаляется отъ 0 по мѣрѣ удаленія орудій отъ того орудія, по которому сосредоточивается огонь. Точки эти могутъ быть опредѣлены опытомъ, во время стоянія судна на якорѣ, причемъ кладутъ буй на всѣхъ разстояніяхъ, какія предполагаются для сосредоточиванія выстрѣловъ, и замѣчаютъ на инструментѣ каждаго орудія соотвѣтственныя тѣмъ разстояніямъ точки; тоже самое можно сдѣлать и помощію вычисленія.

Есть еще инструментъ, который прикрѣпляется къ верхнему косяку порта, и состоитъ изъ раздѣленной

на градусы дуги и движущейся по ней мишени. Очевидно, что способъ этотъ можетъ быть примѣненъ съ полнымъ удобствомъ къ тѣмъ только станкамъ, которые вращаются у борта на штырѣ, да и вообще необходимо, чтобы во время сосредоточиванія огня орудіе вращалось вокругъ постоянной точки, ибо тогда огонь можетъ быть сосредоточенъ не только на разныхъ разстояніяхъ, но и по каждому орудію, принятому за деректрису. Съ этою цѣлью, а также и для большаго удобства въ поворотахъ, капитанъ Маршалъ предложилъ свой станокъ (**312**). Впрочемъ для обыкновенныхъ станковъ мишень инструмента ставятъ на раздвижной параллельной линейкѣ. Подобный инструментъ приспособленъ нынѣ для опыта на кораблѣ Бріенъ. Онъ состоитъ изъ желѣзнаго сектора (фиг. 458), изъ стрѣлки *a* и мишени *b*, или раздвижной параллельной линейки съ двумя шпилями (фиг. 459), служащими для наведенія оси орудія по данному направленію. Инструментъ въ полномъ своемъ составѣ подвѣшивается помощію крючковъ на верхнемъ косякѣ порта (фиг. 459).

346. Способъ сообщенія огня скорострѣльной трубкѣ помощію фитиля, къ сожалѣнію и теперь еще употребляемый, вовсе несроденъ для стрѣльбы на морѣ, ибо прежде чѣмъ комендоръ скомандуетъ или подастъ знакъ къ выстрѣлу, а стоящій у орудія съ фитилемъ успѣетъ сообщить огонь заряду, орудіе обыкновенно измѣняетъ свое положеніе и снарядъ или не долетаетъ до избранной цѣли, или перелетаетъ черезъ нее, смотря по тому, какое положеніе приняло судно въ моментъ выстрѣла; кромѣ того, отбиваемый отъ фитиля уголь можетъ причинять пожаръ.

Мысль о соединеніи въ однихъ рукахъ, именно въ

рукахъ комендора, и прицѣливаніе орудія и воспламененіе заряда занимаетъ ученыхъ артиллеристовъ со второй половины XVIII столѣтія. Въ англійскомъ флотѣ Дугласъ, отецъ, первый предложилъ кремневые замки (л. XXIV, фиг. 489) для воспламененія заряда артиллерійскихъ орудій. Замки эти быстро распространились во всѣхъ флотахъ, но нигдѣ не пріобрѣли къ себѣ довѣренности; ихъ придѣлывали къ орудіямъ, но стрѣлять продолжали фитилемъ; наконецъ съ появленіемъ способа воспламененія заряда помощію ударнаго состава, кремневые замки вовсе остались безъ употребленія.

Способъ воспламененія заряда помощію ударнаго состава сдѣлался извѣстнымъ въ иностранныхъ флотахъ въ первой четверти текущаго столѣтія, а въ нашемъ флотѣ вслѣдъ за окончаніемъ послѣдней Турецкой войны (1828 и 1829), и хотя съ того времени предложено со всѣхъ сторонъ множество скорострѣльныхъ трубокъ и ударниковъ, однако плоды важнаго изобрѣтенія зрѣютъ медленно, — не столько по несовершенству самыхъ средствъ, сколько отъ привычки къ старому порядку вещей. Мы не станемъ скрывать, что и теперь, когда ударники и другіе способы воспламененія помощію ударнаго состава близки къ совершенству, случается слышать даже отъ офицеровъ, имѣющихъ притязаніе на знаніе и опытность, что будто бы въ важныхъ обстоятельствахъ ни какъ нельзя обойтись безъ фитиля, а между тѣмъ, сколько старый способъ имѣетъ неудобствъ, столько же новый доставляетъ выгодъ, что̀ видно изъ слѣдующаго сравненія.

1) Старый способъ весьма сложенъ, ибо онъ требуетъ двухъ, а иногда и трехъ вещей, именно трубки, фитиля и палительной свѣчи, и притомъ воспла-

меnеніе заряда помощію этихъ вещей весьма невѣрно: скорострѣльная трубка, какъ бы хорошо приготовлена ни была, при малѣйшемъ засореніи канальца въ наплавленномъ составѣ, изъ скорострѣльной дѣлается медленно-стрѣльною, ибо нерѣдко производитъ вспышку, а извѣстно, что коль скоро трубка сгоритъ, не воспламенивъ заряда, то необходимо пріобождать довольно значительное время и тогда уже подойти къ орудію и вставить другую трубку; самый лучшій фитиль легко можетъ отсырѣть, и тогда онъ слабо разгорается, и вообще при малѣйшей оплошности со стороны стрѣляющаго, тотчасъ можетъ отъ сильнаго стремленія гасовъ изъ запала растрепаться и погаснуть; отбиваемый при этомъ случаѣ уголь или нагаръ, западая въ тѣсныя мѣста, легко можетъ произвести пожаръ; въ дождливое время недостатки трубки и фитиля дѣлаются еще болѣе ощутительными; наконецъ палительная свѣча сама по себѣ средство довольно вѣрное, но дѣйствіе ея зависитъ отъ скорострѣльной трубки.

2) Напротивъ того, отъ ударной трубки рѣдко бываютъ осѣчки и притомъ въ случаѣ осѣчки тотчасъ можно вставить другую трубку, ибо осѣкшаяся трубка огня не производитъ, слѣдовательно и нечаяннаго выстрѣла въ такомъ случаѣ не бываетъ; дождь производитъ на нихъ самое ничтожное вліяніе; выстрѣлъ можетъ быть произведенъ всякой разъ мгновенно, прежде, чѣмъ линія прицѣливанія успѣетъ уклониться отъ избранной цѣли; въ важныхъ случаяхъ, когда нужно помощію сосредоточеннаго огня привести непріятеля въ замѣшательство, посредствомъ ударныхъ трубокъ легко дать залпъ изъ всѣхъ орудій въ одинъ мигъ, въ буквальномъ смыслѣ слова; наконецъ новый способъ воспламененія требуетъ для своихъ вещей не-

сравненно менѣе помѣщенія, тогда, какъ обыкновенныя трубки и фитиль въ совокупности не только болѣе занимаютъ мѣста, но и производятъ болѣе заботъ и дѣла за ихъ уходомъ. Кромѣ того отъ ударныхъ трубокъ рѣже могутъ быть нечаянные выстрѣлы, ибо извѣстно, что эти случаи наиболѣе бываютъ при стрѣльбѣ холостыми зарядами и весьма рѣдко при боевыхъ, вѣроятно отъ того, что боевой зарядъ воспламеняется быстрѣе, причемъ картузъ частію сгораетъ, частію уносится сильнымъ стремленіемъ гасовъ изъ орудія; а какъ скорострѣльная трубка увеличиваетъ быстроту сгоранія, то и нечаянные выстрѣлы должны случаться при этихъ трубкахъ рѣже, чѣмъ при обыкновенныхъ.

Первоначально для воспламененія ударныхъ лепешекъ, капсуль и трубокъ употребляли обыкновенный ручной молотокъ, который несравненно прочнѣе и проще всякаго ударника, прикрѣпленнаго къ орудію; но съ другой стороны воспламененіе ударнаго состава посредствомъ ручнаго молотка не всегда можетъ быть вѣрно и, кромѣ того, при малѣйшей оплошности, молотокъ тотчасъ можетъ быть вырванъ силою пороховыхъ гасовъ изъ рукъ стрѣляющаго. Эти важныя неудобства вскорѣ заставили придѣлать къ орудію особый механизмъ, извѣстный въ иностранныхъ флотахъ подъ именемъ ударника (percuteur) или молотка (hammer), а въ нашемъ, неправильно, подъ именемъ *ударнаго* молотка, и приводимый въ дѣйствіе помощію шнура тѣмъ самымъ человѣкомъ, который наводитъ орудіе въ избранную цѣль.

Первоначальный ударникъ устроенъ такимъ образомъ, что головка его ударяетъ по трубкѣ надъ самымъ запаломъ, не уклоняясь отъ него послѣ того ни въ какую сторону; отъ этого пороховые гасы, при

значительномъ расширеніи запала, отбрасываютъ ударникъ съ такою чрезвычайною силою, что онъ послѣ весьма немногихъ выстрѣловъ приходитъ въ совершенную негодность. Обстоятельство это въ сущности весьма важное, не только замедлило введеніе ударниковъ во всеобщее употребленіе и было причиною появленія другихъ системъ, болѣе или менѣе совершенныхъ, но и поколебало на нѣкоторое время довѣренность къ новому способу воспламененія заряда при всемъ его превосходствѣ передъ старымъ.

Нынѣшніе ударники можно раздѣлить на три главныя системы: къ первой причисляются тѣ, которые бьютъ прямо по запалу и остаются на немъ, если пороховые гасы не въ силахъ отбросить ударникъ, а при сильномъ стремленіи гасовъ отбрасываются назадъ; ко второй тѣ, которые бьютъ прямо по запалу и въ то же мгновеніе отходятъ отъ него въ сторону или назадъ; къ третьей тѣ, которые бьютъ мимо запала.

Ударники первой изъ этихъ трехъ системъ приняты во французскомъ флотѣ и въ нашемъ Балтійскомъ. Фиг. 501 (л. XXV) представляетъ ударникъ французской службы Полковника Жюра, фиг. 502 — ударникъ, предложенный Капитаномъ Вырубовымъ. Вся разность между этими двумя ударниками состоитъ въ томъ, что первый откидывается назадъ на подставку, составляющую продолженіе коробки, въ послѣднемъ подставка составляетъ отдѣльную часть и прикрѣплена къ коробкѣ шалнеромъ, такъ, что въ первомъ случаѣ ударникъ, падая на подставку, производитъ сотрясеніе во всей системѣ, въ послѣднемъ вся сила отдачи разрѣшается на одной подставкѣ, лежащей на тѣлѣ орудія. Въ этомъ отношеніи Вырубова ударникъ имѣетъ неоспоримое преимущество и кромѣ того онъ

занимаетъ на орудіи менѣе мѣста; но съ другой стороны французскій ударникъ доставляетъ ту выгоду, что онъ удобнѣе спускается, сильнѣе производитъ ударъ по трубкѣ, и ежели головка его повредится съ одного конца, то ее тотчасъ можно повернуть другимъ концомъ. Наконецъ общій недостатокъ состоитъ въ томъ, что ударникъ, при значительномъ расширеніи запала, послѣ немногихъ выстрѣловъ приходитъ въ совершенную негодность. Такъ во время опытовъ, произведенныхъ надъ этими ударниками въ Кронштадтѣ (1842) на орудіи съ расширеннымъ запаломъ, пороховые гасы дѣйствовали на ударникъ съ такою силою, что онъ не выдерживалъ и десяти выстрѣловъ, причемъ въ головкѣ ударника и въ разныхъ мѣстахъ коробки оказывались значительныя трещины, а болты, посредствомъ которыхъ ударникъ прикрѣпленъ къ приливу, не смотря на значительную толщину, перерывались.

Ударники второй системы, извѣстные подъ именемъ американскихъ, бываютъ двухъ видовъ; одинъ изъ нихъ (фиг. 503, 504 и 505) употребляется у насъ въ видѣ опыта на пароходѣ Камчатка, и устроенъ такимъ образомъ, что молотокъ, упавъ на запалъ, въ тотъ же мигъ отходитъ въ сторону и отъ того съ какою бы силою гасы ни устремлялись изъ запала, — молотокъ не можетъ быть отброшенъ назадъ и остается невредимымъ.

Фиг. 503 представляетъ видъ ударника сбоку, въ томъ положеніи, въ какомъ онъ обыкновенно находится внѣ дѣйствія.

Фиг. 504 — видъ ударника въ планѣ, когда молотокъ приготовленъ къ спуску.

Фиг. 505 — видъ ударника въ планѣ, когда молотокъ спущенъ на запалъ и придвинутъ къ планкѣ.

Для большей прочности часть шнура, ближайшая къ ударнику, дѣлается изъ желѣзной отожженой или мѣдной проволоки; рукоятка на шнурѣ желѣзная.

Ударникъ состоитъ изъ двухъ главныхъ частей: изъ мѣдной планки *A* и мѣднаго молотка *B* со стальною бородкою.

На планкѣ находятся:

a — пружина, которая задерживаетъ молотокъ при спускѣ и усиливаетъ его ударъ; конецъ пружины удерживается въ надлежащемъ разстояніи отъ планки помощію шпенька *n*.

b — впадина, служащая для удобнѣйшаго спусканія молотка посредствомъ шнура, продѣтаго отъ молотка въ продольный каналъ *m*.

d — другая впадина, въ которую соскакиваетъ отводный винтъ молотка, когда послѣдній будетъ спущенъ на запалъ.

e — сквозныя дыры, служащія для прикрѣпленія планки къ приливу посредствомъ болтовъ.

f — заплечье, по которому скользитъ отводный винтъ *h*.

g — винтъ, въ конецъ котораго упирается задній конецъ молотка, когда молотокъ упадетъ на запалъ; винтъ этотъ завинчивается болѣе или менѣе, смотря по удаленію молотка отъ запала.

На молоткѣ находится:

h — винтъ, котораго конецъ скользитъ по заплечью планки *f* и такимъ образомъ постоянно отводитъ молотокъ отъ планки и направляетъ его на запалъ; но коль скоро молотокъ ударитъ по запалу, винтъ соскакиваетъ съ заплечья во впадину планки *d* и молотокъ прижимается дѣйствіемъ шнура вплоть къ планкѣ.

Молотокъ вращается на штырѣ *i*, имѣющемъ четырехъ-гранную головку, которая прикрѣплена къ мо-

лотку посредствомъ винта, а противоположный конецъ пропущенъ въ планку, гдѣ удерживается особаго устройства чекою.

Другой американскій ударникъ также бьетъ по самому запалу, но отходитъ отъ него въ тотъ же мигъ назадъ; ударникъ этотъ замѣчателенъ простотою своего устройства (фиг. 507). Онъ состоитъ изъ мѣдной коробки, прикрѣпляемой къ приливу орудія двумя болтами, а гдѣ нѣтъ прилива, тамъ къ самому тѣлу орудія двумя винтами, и желѣзнаго молотка, который вращается и движется взадъ и впередъ на штырѣ. Въ самомъ молоткѣ (фиг. 508) сдѣланъ сквозной продольной прорѣзъ, котораго ширина равна діаметру штыра, а длина расчитана такимъ образомъ, что когда молотокъ будетъ выдвинутъ впередъ во весь прорѣзъ, то головка его прійдетъ на самый запалъ, а когда онъ будетъ отодвинутъ назадъ во весь прорѣзъ, то головка сойдетъ съ запала на такое разстояніе, что устремившіеся изъ запала гасы ни какъ не могутъ отбросить молотокъ назадъ. Задняя оконечность прорѣза сдѣлана нѣсколько больше діаметра штыра для того, чтобы молотокъ свободнѣе могъ спускаться прямо на запалъ. Ударъ молоткомъ по запалу и сдвиганіе молотка съ запала производится за одинъ разъ посредствомъ шнура, за который стоитъ только дернуть, какъ это дѣлается съ ударниками всѣхъ другихъ системъ. Ударникъ прикрѣпляется къ орудію такимъ образомъ, что коробка его обращена нѣсколько къ дулу, составляя съ осью канала уголъ въ 45°; отъ этого пороховые гасы не могутъ захватывать головку ударника, ибо они стремятся по направленію запала къ тарели, а спущенный на запалъ ударникъ въ тоже мгновеніе сдвигается въ противоположную сторону. При такой очевидной простотѣ устройства

въ прочности ударника и въ вѣрности воспламененія заряда сомнѣваться нельзя. Въ Америкѣ при этомъ ударникѣ, вмѣсто трубокъ, употребляютъ бумажные ударные колпачки, которые надѣваютъ на самый молотокъ; но можно безпрепятственно употреблять и обыкновенныя ударныя трубки, что и оказалось при опытахъ, произведенныхъ на загородной баттареѣ въ Кронштадтѣ (1846). Ударники этой системы также употребляются въ Балтійскомъ флотѣ.

Ударники третьей системы извѣстны подъ именемъ англійскихъ, саксонскихъ, голландскихъ и бельгійскихъ.

Англійскій ударникъ (фиг. 506) устроенъ такимъ образомъ, что головка его бьетъ подлѣ самаго запала по тонкому колѣну трубки *a* (фиг. 514), чрезъ что пороховые гасы, устремляющіеся при выстрѣлѣ изъ запала, не могутъ отбрасывать ударникъ назадъ. Неудобства этого ударника состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Пламя ударнаго состава не всегда сообщается составу или пороху, заключающемуся въ толстомъ колѣнѣ трубки.

2) Тонкое колѣно весьма затруднительно прикрѣплять надлежащимъ образомъ къ толстому колѣну трубки, ибо они должны составлять собою извѣстный уголъ, зависящій отъ поверхности той части орудія или той особой подставки, по которой ударяетъ молотокъ; въ противномъ случаѣ тонкое колѣно не можетъ прилегать къ опорной плоскости и чрезъ то ослабляется ударъ и случаются осѣчки.

3) Весьма часто трубку ставятъ въ запалъ такимъ образомъ, что тонкое колѣно не находится въ одной вертикальной плоскости съ осью молотка и тогда спущенный молотокъ бьетъ мимо трубки или захватываетъ ее однимъ какимъ либо краемъ.

4) Перовое или металлическое колѣно, въ кото-

ромъ заключается ударный составъ, въ значительной степени ослабляетъ ударъ молотка.

Саксонскій ударникъ (фиг. 509) состоитъ изъ молотка *D*, коробки *G*, подставки *N*, обушка *M* и пистона *B*. Головка молотка срѣзана подъ тупымъ угломъ и имѣетъ выемку, такъ, что гасы, стремящіеся при выстрѣлѣ изъ запала, не могутъ съ большою силою отбрасывать молотокъ назадъ. Подставка *N* направляетъ молотокъ постоянно въ одно мѣсто; на стальной пистонъ *B*, ввинченный въ орудіе надъ самымъ запаломъ, надѣвается мѣдный колпачекъ съ ударнымъ составомъ; молотокъ спускается на запалъ помощію шнура, привязаннаго на цилиндрической части молотка за обушекъ *M*.

Ударники, употребляемые въ голландской и бельгійской артиллеріи, не имѣютъ существеннаго между собою различія; оба устроены такимъ образомъ, что головка молотка бьетъ по ударной трубкѣ, которая вставляется въ вспомогательный запалъ, находящійся надъ запаломъ орудія въ наклонномъ положеніи. Фиг. 510 представляетъ бельгійскій ударникъ, который въ сущности есть не что иное, какъ усовершенствованный голландскій.

M — желѣзный молотокъ, вращающійся на штырѣ *B*; снизу молотка сдѣлано ушко, за которое прикрѣпляется шнуръ.

P — желѣзная подставка, вращающаяся на одномъ штырѣ съ молоткомъ, и имѣющая на переднемъ концѣ вспомогательный запалъ *L*, въ который вставляется скорострѣльная трубка въ наклонномъ положеніи, шляпкою противъ самой головки опущеннаго ударника, а противоположнымъ концомъ противъ настоящаго запала.

S — мѣдная коробка съ хвостомъ *a*, на которую

ложится опрокинутый молотокъ. Коробка эта (фиг. 511) состоитъ изъ основанія b, двухъ щекъ S' и хвоста q, къ бокамъ котораго привинчины желѣзныя пластинки p' (фиг. 510), соединенныя при оконечностяхъ цилиндромъ c, по которому ходитъ шнуръ, продѣтый отъ молотка въ горловину хвоста q.

Ударникъ прикрѣпляется къ тѣлу орудія тремя винтами v, v, v, изъ коихъ два находятся въ задней части коробки, а третій въ передней. Ось вспомогательнаго запала наклонена къ оси орудія подъ угломъ 30°.

Сравнивая между собою описанныя выше системы ударниковъ, нельзя не согласиться, что самая лучшая изъ нихъ та, въ которой молотокъ сходитъ съ запала прежде, чѣмъ пороховые гасы успѣютъ отбросить его назадъ, и ежели американскій ударникъ втораго вида (фиг. 507) вѣрно воспламеняетъ трубку, что впрочемъ весьма вѣроятно, то вопросъ о наилучшемъ устройствѣ ударника должно считать рѣшенымъ окончательно, ибо ни что не можетъ быть проще и прочнѣе, а съ другой стороны онъ не требуетъ никакихъ особенныхъ трубокъ, коихъ отработка была бы соединена съ неудобствами. Ударники Жюра и Вырубова сами по себѣ также удовлетворяютъ всѣмъ требованіямъ, ибо они съ простотою устройства соединяютъ надлежащую прочность и вѣрно воспламеняютъ зарядъ; но съ другой стороны ударники этого рода не могутъ выдерживать значительнаго числа выстрѣловъ, ибо прочность ихъ уменьшается по мѣрѣ расширенія запала. Недостатокъ этотъ тѣмъ болѣе важенъ, что запалъ отъ ударнаго состава можетъ расшириться до такой степени, что не устоитъ никакой подобный ударникъ. Въ этомъ случаѣ нельзя полагаться на затравочные винты, ибо запалы повреждаются не въ мирное время, когда есть всѣ способы къ ихъ исправле-

нію, но середи войны, и не въ двухъ, трехъ орудіяхъ, а въ орудіяхъ многихъ судовъ, даже всего флота, и тогда не достанетъ къ тому ни средствъ, ни времени. Прибѣгать въ такія критическія минуты къ фитилю и обыкновеннымъ трубкамъ — значитъ терять напрасно заряды и ободрять непріятеля, ибо фитилемъ и теперь нельзя стрѣлять во время качки довольно вѣрно, а когда люди отвыкнутъ отъ него, то на вѣрность выстрѣла еще менѣе можно будетъ положиться.

Изъ числа ударниковъ, бьющихъ по трубкѣ мимо запала, одни, именно голландскій и бельгійскій (фиг. 510) весьма сложны и потому дороги и не обѣщаютъ надлежащей прочности, другіе, каковы англійскій и саксонскій (фиг. 506 и 509) хотя остаются совершенно невредимы отъ дѣйствія гасовъ, стремящихся въ запалъ, однако у перваго пистонъ, особенно въ большихъ орудіяхъ, подверженъ скорой порчѣ, какъ отъ ударовъ молотка, такъ равно и отъ дѣйствія пороховыхъ гасовъ; у послѣдняго часто случаются осѣчки, частію отъ недосмотра со стороны заряжающаго, частію отъ неправильнаго положенія тонкаго колѣна трубки на опорной точкѣ.

Такъ какъ наружный видъ орудій, особенно стараго литья, всегда имѣетъ болѣе или менѣе значительныя отступленія отъ чертежа, и отъ того ударникъ, будучи пригнанъ къ одному орудію, не всегда можетъ приходиться къ другому того же рода и калибра, то по этой причинѣ необходимо: 1) на каждомъ ударникѣ ставить нумеръ соотвѣтствующаго орудія, и 2) ударники каждой баттареи, по окончаніи кампаніи, хранить въ особыхъ ящикахъ, на которыхъ должна быть приличная надпись.

347. Неудачныя попытки въ прочномъ устройствѣ ударниковъ, въ самомъ началѣ ихъ появленія, до такой степени поколебали довѣренность къ новому способу воспламененія заряда, что изобрѣтатели обратились къ изысканію другихъ болѣе вѣрныхъ средствъ.

Сколько извѣстно, первую мысль къ этому подалъ шведской службы Капитанъ Каллерщрёмъ (Kallersroem), предложившій мѣдную трубку, наплавленную обыкновеннымъ образомъ мякотью, и заключающую въ верхнемъ концѣ тонкую стеклянную трубочку съ сѣрною кислотою (фиг. 516); стоитъ только вставить трубку въ запалъ и сломить или погнуть верхній ея конецъ и тогда зарядъ воспламенится, ибо стеклянная трубочка тотчасъ сломится и кислота, прійдя въ соприкосновеніе съ составомъ трубки, воспламенитъ его.

Въ слѣдъ за Каллерщремомъ, французской службы Капитанъ Бюрніе предложилъ трубки, воспламеняемыя посредствомъ тренія (фиг. 517). Въ верхнемъ концѣ бумажной трубки, намазанной внутри ударнымъ составомъ, утвержденъ конецъ шнура, опудренный мелкимъ наждакомъ (фиг. 518). Трубку ставятъ въ запалъ и накладываютъ петлю на головку винта *a* (фиг. 519); послѣ этого стоитъ только выдернуть изъ трубки конецъ шнура и составъ ея отъ тренія воспламенится.

Такимъ же образомъ устроена трубка Лейтенанта Сименса, но она отличается тѣмъ, что сдѣлана изъ жести или тонкой латуни, а треніе производится помощію мѣдной проволоки, намазанной ударнымъ составомъ.

Дальнѣйшія подробности касательно устройства этихъ трубокъ отнесены въ главу о лабораторныхъ издѣліяхъ; здѣсь остается сказать, что такой способъ воспламененія заряда по простотѣ своей заслуживаетъ

вниманія и съ пользою можетъ быть употребленъ для старыхъ орудій, не имѣющихъ надъ запаломъ прилива, безъ котораго не всегда можно прикрѣпить ударникъ съ надлежащею прочностію и удобствомъ.

348. Въ недавнемъ времени, Капитанъ Вырубовъ предложилъ весьма остроумный способъ воспламененія заряда, состоящій изъ небольшой мѣдной коробочки, названной имъ *огнивницею* (л. XXIV, фиг. 490 — 492), въ которую вставляется деревянная капсуля (фиг. 494), воспламеняемая заостренным концомъ желѣзнаго стержня, подобно тому, какъ у орудія Монтиньи воспламеняется зарядъ (**6**); на одномъ изъ продольныхъ боковъ коробочки, обращенномъ къ приливу орудія, сдѣлано отверстіе, чрезъ которое огонь капсули сообщается обыкновенной трубкѣ; стержень приводится въ движеніе посредствомъ шнура. Воспламененіе заряда помощію огнивницы производится слѣдующимъ образомъ: открываютъ коробочку, вкладываютъ въ нее капсулю отверстіемъ къ острею стержня и снова закрываютъ; далѣе вставляютъ въ запалъ скорострѣльную трубку, отходятъ отъ орудія и дергаютъ шнуръ.

Изобрѣтеніе это могло бъ имѣть великую цѣну, еслибъ явилось полустолѣтіемъ ранѣе, когда для воспламененія заряда въ орудіяхъ повсюду стали вводить кремневые замки, которые, какъ извѣстно, подвержены скорой порчѣ, требуютъ внимательнаго ухода и при всемъ томъ производятъ частыя осѣчки. Сравнивая между собою эти два способа, имѣющіе въ основаніи своемъ большое сходство, нельзя не отдать рѣшительнаго преимущества огнивницѣ, которая гораздо проще, прочнѣе, дешевле замка, требуетъ менѣе ухода и, что самое главное, вѣрнѣе воспламе-

наетъ зарядъ; но при всѣхъ этихъ достоинствахъ огнивница ни въ какомъ случаѣ не можетъ сравниться съ ударникомъ, посредствомъ котораго огонь сообщается заряду непосредственно чрезъ ударную трубку, въ одно мгновеніе, между тѣмъ, какъ огнивница сообщаетъ огонь сперва капсулѣ, потомъ обыкновенной трубкѣ, которая не можетъ сгорать съ такою быстротою, какъ ударная, слѣдовательно прежде, нежели послѣдуетъ выстрѣлъ, орудіе успѣетъ уклониться отъ избранной цѣли. Другой не менѣе важный недостатокъ огнивницы состоитъ въ томъ, что она требуетъ двухъ отдѣльныхъ проводниковъ огня — капсули и скорострѣльной трубки, и потому въ пылу сраженія комендоръ легко можетъ забывать о капсулѣ и спускать стержень въ пустую коробку. Отъ этого огнивница, будучи сама по себѣ довольно вѣрнымъ средствомъ для воспламененія зарядовъ, не изъята отъ своего рода осѣчекъ, могущихъ вести иногда къ потерѣ такихъ благопріятныхъ случаевъ для пораженія непріятеля, отъ которыхъ нерѣдко зависитъ судьба сраженія. Наконецъ капсули, при скорострѣльныхъ трубкахъ, представляютъ для службы совершенно излишніе и ничѣмъ не вознаграждаемые расходы и заботы въ укладкѣ и храненіи.

То же самое оказывается и при сравненіи огнивницы съ трубками, воспламеняемыми посредствомъ тренія, ибо здѣсь огонь сообщается заряду также непосредственно черезъ трубку въ одно мгновеніе, самый же способъ воспламененія такъ простъ, что, кромѣ трубки, шнура и небольшаго болтика у запала, ничего не нужно.

349. Для предохраненія запала и ударниковъ отъ мокроты, а при прежнемъ способѣ воспламененія за-

ряда и для устраненія нечаянныхъ выстрѣловъ отъ искръ сосѣднихъ орудій, употребляются металлическія покрышки. Къ орудіямъ, не имѣющимъ ни замка, ни ударника, запальныя покрышки дѣлаются изъ листоваго свинца или изъ латуни, выгнутыхъ по формѣ той части орудія, на которой должна лежать покрышка. Такія покрышки хорошо держутся на орудіи, даже безъ бензеля, и хотя при паденіи легко могутъ измѣнять свой видъ, однако исправленіе ихъ не представляетъ никакого затрудненія. Фиг. 488 изображаетъ свинцовую покрышку 24 ф. короткой пушки.

Къ орудіямъ съ замками и ударниками покрышки первоначально дѣлались также изъ листоваго свинца, но онѣ оказались непрочными, ибо колпакъ, въ который помѣщается замокъ или ударникъ отламывался на спаѣ при первомъ паденіи покрышки. Пробовали также дѣлать покрышки свинцовыя, чугунныя и мѣдныя литыя, но онѣ оказались чрезмѣрно тяжелыми и притомъ, коль скоро чугунныя и мѣдныя покрышки получатъ при отливкѣ неправильный видъ, что легко можетъ случаться, то ихъ трудно, а иногда и вовсе не возможно пригнать плотно къ орудію.

Въ 1844 году, по предложенію Артиллерійскаго Департамента, въ Балтійскомъ флотѣ введены покрышки изъ толстаго листоваго желѣза, извѣстнаго подъ именемъ котельнаго или замочнаго. Покрышки эти удовлетворяютъ всѣмъ требованіямъ: легки, прочны, хорошо держутся на орудіи и не дороги. Фиг. 481 — 483 представляютъ покрышку 36 ф. пушки, приспособленную къ ударнику Капитана Вырубова.

По изложеннымъ выше причинамъ (**546**), на каждой покрышкѣ долженъ быть выставленъ нумеръ соотвѣтствующаго орудія, и кромѣ того, по окончаніи

кампаніи, покрышки каждой баттареи необходимо хранить отдѣльно отъ покрышекъ другихъ баттарей.

350. Втулки или пробки, помощію которыхъ закрываютъ дуло орудія для предохраненія канала отъ мокроты, въ старину дѣлались изъ пробковаго дерева; такія втулки имѣютъ то достоинство, что онѣ плотно закрываютъ каналъ и свободно вынимаются, но неудобны тѣмъ, что по непрочности пробковаго дерева скоро приходятъ въ негодность. Нынѣ въ нашемъ флотѣ втулки вытачиваются изъ березоваго дерева. Фиг. 484 (л. XXIV) представляетъ втулку 36 ф. пушки сбоку и спереди; фиг. 485 — втулку 2 пуд. бомбовой пушки сбоку; фиг. 487 — втулку 24 ф. каронады сбоку; фиг. 486 — втулку 5 пуд. мортиры. Березовая втулка также можетъ плотно закрывать каналъ, но она въ дождливую и сырую погоду забукаетъ до такой степени, что ее можно вынуть изъ канала не иначе, какъ посредствомъ приспособленныхъ на этотъ предметъ мушкеля и тупаго долота (л. XXVII, фиг. 602 и 603).

У насъ втулку привязываютъ помощію бензеля къ орудію у дульнаго возвышенія; въ англійскомъ флотѣ втулку къ орудію не привязываютъ; но она имѣетъ длинный штертъ, на который нанизываютъ запасные пыжи. Такая втулка весьма полезна для орудій, не имѣющихъ дульнаго возвышенія; но съ другой стороны неудобна тѣмъ, что будучи вынута, производитъ на палубѣ нечистоту.

Во французскомъ флотѣ приняты такъ называемыя американскія втулки; онѣ деревянныя и имѣютъ видъ цилиндра съ небольшимъ заплечикомъ на одномъ концѣ; на цилиндръ надѣты два кожаныхъ кольца. Когда нужно закрыть орудіе втулкою, ее насаливаютъ

и загоняютъ мушкелемъ въ дуло, такъ, чтобы кожаныя кольца плотно сжались между дульнымъ отрѣзомъ и заплечикомъ втулки. Закрытый такимъ образомъ каналъ совершенно предохраняется отъ мокроты; втулку вынимаютъ изъ орудія помощію тупаго долота и мушкеля.

351. Ключи, служащіе для завинчиванія и отвинчиванія гаекъ у пушечныхъ и другихъ станковъ, употребляются слѣдующихъ видовъ:

1) Съ одного конца для квадратныхъ гаекъ, а съ другаго для полушарныхъ (л. XXVIII, ф. 621).

2) Для плоскихъ круглыхъ (ф. 622).

Тѣ и другіе ключи бываютъ *большіе* для пушекъ отъ 48 до 24 ф., для полупушекъ 48 ф., единороговъ 1 пуд., бомбовыхъ пушекъ 2 и 1½ пуд., пушка-каронадъ 36 и 24 фунт.; *средніе* — для пушекъ 18 и 12 ф. и единороговъ ½ пуд.; *малые* для пушекъ 8, 6 и 3 ф.

3) Съ обоихъ концовъ для шести-гранныхъ (ф. 623).

Ключи эти бываютъ *большіе* — для каронадъ 96 и 68 ф., *средніе* — для каронадъ отъ 48 до 24 ф., *малые* — для каронадъ отъ 18 до 8 фунт.

4) Съ обоихъ концовъ для квадратныхъ гаекъ (ф. 620); къ каронаднымъ станкамъ всѣхъ калибровъ до 8 ф. включительно.

5) Для штыровыхъ гаекъ (ф. 619); къ каронадамъ отъ 96 до 8 ф. включительно.

Всѣ исчисленные выше ключи введены въ употребленіе съ 1844 года.

352. Фонари стараго образца, служащіе по артиллерійской части для освѣщенія баттарей и другихъ мѣстъ на судахъ, дѣлаются со слюдою и бываютъ трехъ видовъ: палубные, или правильнѣе баттарейные

(л. XXI, ф. 409 и 410), пороховые и ручные (ф. 407 и 408); между двумя послѣдними разность состоитъ единственно въ величинѣ; пороховой гораздо больше ручнаго и предназначенъ собственно для носки огня къ крютъ-каморному фонарю; слѣдовательно пороховой фонарь въ строгомъ смыслѣ также ручной.

Въ 1844 году, по недостатку въ продажѣ хорошей слюды, положено ввести баттарейные фонари съ толстыми цесарскими стеклами (ф. 411 и 412). Фонари эти устроены такимъ образомъ, что каждое стекло можно свободно вынуть и снова вставить. Вмѣсто пороховыхъ и ручныхъ положено ввести одинъ общій фонарь во всемъ сходный съ баттарейнымъ, съ тою только разностію, что ручка сдѣлана удобнѣе для носки, а стекла для предохраненія отъ битья закрыты проволочною сѣткою.

При сравненіи слюденаго фонаря со стекляннымъ не трудно замѣтить, что каждый изъ нихъ имѣетъ свои достоинства и свои недостатки. Хорошія качества слюденаго фонаря суть: легкость и прочность; недостатокъ — слабое освѣщеніе, происходящее частію отъ тусклости слюды, частію отъ множества широкихъ жестяныхъ переплетовъ, въ которые вставлена слюда. Стеклянные фонари доставляютъ яркій свѣтъ, но они весьма тяжелы и по непрочности своей требуютъ значительнаго ремонта; важнѣйшій же недостатокъ состоитъ въ томъ, что во время сраженія стекла отъ разбитаго фонаря могутъ разлетаться въ баттареѣ по всѣмъ направленіямъ и наносить прислугѣ вредъ за одно со щепою.

Новый англійскій фонарь Фаулера и Шифта устроенъ по системѣ фонарей, употребляемыхъ у насъ при каретахъ и другихъ экипажахъ.

Фиг. 429 (л. XXII) изображаетъ фонарь спереди,

фиг. 430 — сбоку и сверху. Фонарь устроенъ слѣдующимъ образомъ:

1) Въ двухъ боковыхъ и лицевой сторонахъ, вмѣсто стеколъ, вставлены роговыя полотна; всѣ три, особенно переднее *k*, выпуклые. Послѣднее выдвигается вверхъ помощію рукоятки *h*.

2) Фонарь освѣщается сальною свѣчею, отлитою по калибру и величинѣ жестяной трубки *a*, *a*, куда она вставляется; въ отверстіе *d* входитъ одна только свѣтильня свѣчи.

3) Свѣча по мѣрѣ сгоранія поднимается проволочною спиралью, которой нижній конецъ укрѣпленъ на днѣ жестяной трубки; на противоположномъ концѣ пружины прикрѣплена плоская бляшка, въ которую упирается вложенная въ трубку свѣча.

4) Огонь въ фонарѣ, въ случаѣ надобности, закрывается раздвижною трубкою, состоящею изъ двухъ половинокъ *gg* и *ii*, которая выдвигается изъ цилиндра *ff* до *l* посредствомъ рукоятки *e*.

5) Отверстія *n*, *n*, *n*, вверху и внизу закрыты рѣшетчатыми мѣдными пластинками.

Фонарь этотъ имѣетъ слѣдующія преимущества передъ описанными выше баттарейными фонарями:

1) Не требуетъ ни слюды, ни стеколъ; если же за неимѣніемъ роговыхъ полотенъ и слюды, приняты будутъ стекла, то менѣе потребуетъ ремонта и во время сраженія не столько будетъ опасенъ для прислуги.

2) Свѣча, будучи совершенно закрыта трубкою, въ которой она постепенно поднимается проволочною спиралью, никогда не можетъ оплывать отъ нагара свѣтильни.

У насъ опыты надъ фонаремъ Фаулера и Шифта, производятся нынѣ на одномъ изъ кораблей Балтійскаго флота.

353. Къ артиллерійской принадлежности слѣдуетъ также отнести вещи, употребляемыя при производствѣ ночныхъ сигналовъ, именно: вспышечникъ, сдвижной фальшфейерникъ, щипцы фальшфейерные и спускъ ракетный. Подробное описаніе этихъ вещей отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. V).

У вспышечниковъ стараго образца зарядъ воспламеняется помощію кремневаго замка, который подверженъ частымъ осѣчкамъ, особенно въ дождливое время. У вспышечника, предложеннаго капитаномъ Вырубовымъ (л. XXIV, ф. 463), коробка, служащая для помѣщенія заряда, устроена гораздо прочнѣе и зарядъ воспламеняется ударомъ желѣзнаго прута, протянутаго вдоль древка, въ деревянную капсулю (ф. 493), которая вкладывается, отверстіемъ къ острію прута, въ особое гнѣздо, находящееся сбоку коробки; воспламенившаяся капсуля сообщаетъ огонь заряду чрезъ отверстіе, сдѣланное изъ гнѣзда въ коробку; капсуля закрывается въ гнѣздѣ весьма плотно задвижкою, такъ, что въ дождливое время мокрота не производитъ на нее никакого вліянія. Употребленіе вспышечника весьма просто и удобно: стоитъ открыть коробку и всыпать зарядъ; вложить капсулю въ гнѣздо и закрыть задвижкою; снять съ прута крючекъ, предохраняющій отъ нечаянной вспышки, и ударить ладонью руки по рукояткѣ прута. Вспышечникъ этотъ имѣетъ неоспоримое преимущество передъ вспышечниками съ кремневыми и ударными замками и удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ: проченъ, не подверженъ частымъ осѣчкамъ и не требуетъ ни какого навыка и ни какой снаровки для произведенія вспышки. Но онъ гораздо тяжеле стараго вспышечника и потому при употребленіи не столь удобенъ, что̀ впрочемъ легко исправить, уменьшивъ толщину и ширину древка по всей его длинѣ.

Фиг. 465 представляетъ сдвижной фальшфейерникъ, служащій для закрытія горящаго въ немъ фальшфейера; фиг. 464 — фальшфейерные щипцы, которыми держутъ горящій фальшфейеръ; фиг. 496 — ракетный спускъ, употребляемый при спускѣ ракетъ. Всѣ эти вещи въ нынѣшнемъ ихъ видѣ вполнѣ отвѣчаютъ своему назначенію.

ГЛАВА X.

ЛАБОРАТОРНЫЯ ИЗДѢЛІЯ.

---

354. Подъ именемъ лабораторныхъ издѣлій извѣстны разные горючіе вещи и припасы, употребляемые при стрѣльбѣ изъ орудій, для ночныхъ сигналовъ и въ другихъ случаяхъ, именно: зарядъ, стопинъ, бомбовыя, гранатныя и скорострѣльныя трубки, фитиль, палительная свѣча, фальшфейеръ, ракета, брандерные вещи и припасы. Сюда же причисляются снаряженныя бомбы и брандскугели.

Подробное описаніе устройства и отработки лабораторныхъ издѣлій отнесено въ Практическую Морскую Артиллерію (ч. I, гл. VI и ч. II, гл. I); здѣсь достаточно дать о томъ краткое понятіе и войти, гдѣ нужно, въ особыя разсужденія.

355. Въ морской артиллеріи боевые заряды приготовляются отдѣльно отъ снарядовъ, и хотя чрезъ это заряжаніе орудія идетъ нѣсколько медленнѣе, но за-то храненіе зарядовъ совершенно безопасно и требуетъ менѣе мѣста въ крютъ-каморѣ; притомъ же, если бы порохъ и снарядъ были соединены въ одномъ картузѣ, какъ это дѣлается въ полевой артиллеріи, то въ подъемѣ такихъ зарядовъ изъ крютъ-каморы въ

баттарею, особенно для орудій значительнаго калибра, какъ напримѣръ бомбовыя пушки, встрѣтилось бы большое затрудненіе, а иногда и самая опасность, ибо въ случаѣ нечаяннаго паденія заряда съ значительной высоты, особенно съ бомбою или брандскугелемъ, легко можетъ послѣдовать взрывъ. По этимъ причинамъ въ морской артиллеріи заряды приготовляются отдѣльно отъ снарядовъ. Фиг. 468 (л. XXIV) представляетъ зарядъ 36 ф. длинной пушки, фиг. 469 — зарядъ 1 пуд. единорога 1830, фиг. 470 — зарядъ 24 ф. каронады, фиг. 471 — зарядъ 2 пуд. бомбовой пушки. Для мортиръ, по особому устройству орудій, заряды въ мѣшкахъ не приготовляются.

На зарядъ всѣхъ морскихъ орудій, кромѣ мортиръ, сверхъ снаряда кладутъ пыжъ, который дѣлается или изъ смоленой ворсы, въ видѣ клубка, или изъ веревки, въ видѣ кольца (л. XXVII, фиг. 586); тѣ и другіе служатъ для удержанія заряда во время качки и крена на мѣстѣ, и потому должны входить въ каналъ орудія туго, ибо въ противномъ случаѣ они не будутъ выполнять своего назначенія.

При опытахъ, произведенныхъ у насъ въ 1838 году, оказалось, что кольцеобразные пыжи въ сравненіи съ обыкновенными круглыми пыжами занимаютъ менѣе мѣста, при стрѣльбѣ не растрепливаются и потому не бросаютъ на корабль искръ, требуютъ менѣе матеріяла и отъ того дешевле; но съ другой стороны, зарядъ во время качки можетъ подмокать и сдвигаться съ мѣста. По этимъ причинамъ кольцеобразные пыжи въ нашей морской артиллеріи не приняты.

Въ 1845 году особаго устройства кольцеобразные пыжи (фиг. 587) были предложены у насъ, по примѣру Французской морской артиллеріи, для одновременнаго заряжанія, т. е. для досыланія въ орудіе по-

роха, снаряда и пыжа за одинъ разъ; но при сравнительныхъ опытахъ, произведенныхъ въ томъ же году въ Кронштадтѣ, оказалось слѣдующее: 1) при кольцеобразныхъ пыжахъ стрѣльба не ускоряется, ибо 20 выстрѣловъ произведено при обыкновенномъ способѣ заряжанія въ 20 минутъ, а при новомъ въ 25 минутъ; 2) при досыланіи пороха, ядра и пыжа за одинъ разъ прислуга скоро устаетъ; 3) зарядъ иногда останавливается въ каналѣ, чрезъ что стрѣльба не только можетъ замедляться, но и вовсе прекратиться; 4) при новомъ способѣ заряжанія потребуется оставить для нѣкоторыхъ снарядовъ и прежній способъ, чрезъ что во время стрѣльбы разными снарядами могутъ встрѣчаться замѣшательства и ошибки.

Дальнѣйшія подробности о пыжахъ отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VI).

По принятому издавна правилу, зарядъ приготовляется такимъ образомъ, что онъ занимаетъ собою все пространство на днѣ канала или въ каморѣ, съ самымъ незначительнымъ зазоромъ. Но въ недавнемъ времени, какъ объяснено выше (74), опытами, произведенными во Франціи и у насъ, положительно доказано, что удлинненные заряды способствуютъ сбереженію мѣдныхъ орудій, ни сколько не уменьшая дальности полета снарядовъ.

Хотя чугунныя орудія не подвержены такой скорой порчѣ, какъ мѣдныя, но они, по свойству металла, разрушаются мало-по-малу, незамѣтно для глазъ, и потому при сравнительныхъ опытахъ надъ чугунными орудіями необходимо опредѣлить, въ какой мѣрѣ удлинненные заряды предохраняютъ чугунъ отъ постепеннаго разрушенія, и предѣлъ, до котораго можно удлиннять зарядъ, не уменьшая дальности полета.

Боевые патроны, или заряды ручнаго оружія, приготовляются нераздѣльно съ пулею или картечью. Фиг. 472 представляетъ листъ патронной бумаги въ томъ видѣ, какъ его должно разрѣзывать для приготовленія пистолетныхъ патроновъ; *a* — тотъ же листъ, разрѣзанный для приготовленія мушкетонныхъ патроновъ съ пулями; фиг. 473 представляетъ порядокъ приготовленія патрона: фиг. 495 — самый патронъ. Въ мушкетонные и пистолетные патроны съ пулями порохъ насыпается въ трубку прямо на пулю, въ патронахъ мушкетонныхъ съ картечью, порохъ отдѣляется отъ картечныхъ дробинъ деревяннымъ шкивомъ, который придаетъ прочность патрону и уменьшаетъ разлетъ пуль. Дальнѣйшія подробности о заготовленіи зарядовъ и патроновъ отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. II, гл. I и II).

Заряды артиллерійскихъ орудій, какъ объяснено выше (**48**), хранятся въ ящикахъ съ мѣдными котлами, закупоренныхъ герметически; для храненія пистолетныхъ и мушкетонныхъ патроновъ употребляются подобные же ящики съ мѣдными котлами (фиг. 500).

При стрѣльбѣ изъ орудій заряды держутъ въ кокорахъ (**329**); при стрѣльбѣ изъ мушкетоновъ и пистолетовъ — въ подсумкахъ изъ черной глянцевой кожи (л. XXVII, фиг. 600 и 601, *b*), надѣваемыхъ на черный поперечный ремень. Въ мушкетонный подсумокъ помѣщается 20 патроновъ, въ томъ числѣ 12 съ пулями и 8 съ картечью; въ пистолетный подсумокъ — 40 патроновъ съ пулями. Мушкетонный подсумокъ нельзя устроить для большаго числа патроновъ потому, что онъ будетъ тогда слишкомъ тяжелъ.

Величина боевыхъ зарядовъ морскихъ орудій показана выше (**185 — 196**); въ учебные холостые заряды для некаморныхъ пушекъ полагается пороху въ

$^1/_{12}$ нарицательнаго вѣса ядра; для каронадъ — одинаковые съ боевыми; для прочихъ каморныхъ орудій учебные холостые заряды штатомъ не опредѣлены. Изъ этого видно, что въ учебные холостые заряды для некаморныхъ пушекъ и каронадъ кладется одинаковое количество пороху; но какъ первые помѣщаются въ каналѣ, а послѣдніе въ довольно узкой каморѣ, то и выходитъ, что сколько съ одной стороны каронадные заряды велики, и отъ того ведутъ къ безполезной тратѣ пороха, столько же пушечные малы, и потому всякой разъ, что зарядъ повернется узломъ къ запалу, случаются вспышки и кромѣ того картузъ не можетъ весь сгорать, чрезъ что остаются въ орудіи тлѣющія лоскутья армяка, которые бываютъ причиною нечаянныхъ выстрѣловъ, сопровождающихся разными несчастіями для прислуги. Положенные по штату 1805 года учебные холостые заряды для некаморныхъ пушекъ въ $^1/_5$ нарицательнаго вѣса ядра слишкомъ велики и потому ведутъ къ безполезной тратѣ пороха; но ежели принять заряды въ $^1/_8$ долю, то они будутъ удовлетворять всѣмъ требованіямъ; что касается до зарядовъ каронадъ и всѣхъ вообще каморныхъ орудій, то достаточно положить ихъ въ половину противъ боевыхъ.

Заряды для салютовъ и сигналовъ положены одинаковые съ боевыми; но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что тѣ салютные заряды, которые употребляются для салютовъ въ торжественные дни, безъ всякаго неудобства и съ значительною для казны пользою могутъ быть приняты для некаморныхъ пушекъ въ $^1/_6$ нарицательнаго вѣса ядра, а для всѣхъ вообще каморныхъ орудій достаточно положить въ $^3/_4$ боеваго. Что касается до салютныхъ зарядовъ, употребляемыхъ при отданіи почестей флагу, и сигнальныхъ, то они

должны быть одинаковые съ боевыми, ибо выстрѣлы отъ слабыхъ зарядовъ на значительномъ разстояніи, въ особенности за вѣтромъ, не всегда могутъ быть слышны.

Для прочистки орудій передъ наступленіемъ кампаніи полагается пороху въ зарядъ для некаморныхъ пушекъ въ $^1/_6$ нарицательнаго вѣса ядра, для каморныхъ орудій заряды эти штатомъ не опредѣлены; но имѣя въ виду, что стрѣльба эта производится для очищенія канала отъ сала, которымъ онъ смазывается на зимнее время, а также отъ ржавчины и прочей нечистоты, — заряды для прочистки каморныхъ орудій должны быть не менѣе $^3/_4$ боеваго заряда, ибо въ противномъ случаѣ не будетъ достигнута цѣль, для которой установлена прочистка.

На основаніи всего вышеизложеннаго вычислены холостые заряды для предполагаемыхъ нами орудій и показаны въ слѣдующей таблцѣ.

Названіе орудій.	Учебные.	Для салютовъ въ торжественные дни и для прочистки канала.	Для салютовъ флагу и для сигналовъ.
Пушка 30 фунтовая некаморная длинная	3,75	5,00	11,66
30 — — средняя	3,75	5,00	10,00
30 — — малая	3,75	5,00	7,00
30 — каморная длинная	2,50	3,75	5,00
30 — — короткая	2,00	3,00	4,00
Каронада 30 фунтовая	1,50	2,25	3,00
Единорогъ 2 пудовой	6,00	9,00	12,00
$1^1/_2$ —	4,50	6,75	9,00

Въ боевые ружейные заряды полагается пороху для старыхъ ружей, извѣстныхъ подъ именемъ англійскихъ, $2^1/_2$, для новыхъ, драгунскихъ, 2 золотника; въ холостые для старыхъ 2, для новыхъ $1^1/_2$ золотника; въ боевые мушкетонные $2^1/_2$, въ пистолетные $1^1/_2$ золотника. Съ введеніемъ ударныхъ замковъ, вмѣсто кремневыхъ, всѣ эти заряды необходимо будетъ уменьшить, ибо тогда не нужно отсыпать пороху изъ патрона на полку замка, а притомъ ударный порохъ капсули будетъ увеличивать силу заряда (**77**); уменьшеніе это потребуется и тогда, когда вмѣсто нынѣшняго крупнаго мушкетнаго пороха положено будетъ употреблять винточный, который, какъ объяснено выше, въ малыхъ зарядахъ дѣйствуетъ сильнѣе крупнозернистаго (**120 — 123**).

Зарядъ для сигнальныхъ вспышекъ штатомъ не опредѣленъ, но въ слѣдствіе опытовъ принято употреблять 16 золотниковъ.

Мѣшки или картузы для зарядовъ артиллерійскихъ орудій дѣлаются изъ шерстяной ткани, извѣстной подъ именемъ армяка и полустамеда. Вообще ткань картузная должна быть довольно прозрачная, тонкая, удобосгораемая, но и не такъ рѣдкая, чтобы пороховыя зерна могли сквозь нее проскакивать; нити основы и утока должны быть сколь возможно ровныя и довольно круто спряденныя. Въ Пруссіи (1829) произведены опыты надъ пятью сортами армяка, для опредѣленія лучшаго изъ нихъ на зарядные мѣшки. Вѣсы картузовъ, при одинаковыхъ размѣреніяхъ, содержались между собою какъ 1 : 1,032 : 1,058 : 1,140 : 1,244, а плотность какъ 1596 : 2193 : 2142 : 2009 : 1974. Стрѣльба производилась изъ 6 фунт. пушки холостыми зарядами въ 1 ф. и боевыми въ $2^1/_4$ фунта пороху; картузы употреблялись сухіе, сырые и натертые

снаружи пороховою мякотью. Рѣшительнаго преимущества не оказалъ ни одинъ сортъ, но сухіе и натертые мякотью сгорали лучше сырыхъ.

Ширина армяка и полустамеда принята 9-ти вершковая, какъ самая удобная для кройки большей части зарядовъ; но допускается на службѣ и большая ширина, именно отъ 9 до 16 вершковъ включительно.

Въ избѣжаніе излишнихъ расходовъ картузы для пробныхъ зарядовъ дѣлаются изъ толстой простой бумаги большаго формата, извѣстной подъ именемъ картузной.

Патронныя трубки катаютъ изъ пищей бумаги самаго низкаго разбора, но плотной, равной, хорошо проклеенной; бумага эта извѣстна подъ именемъ патронной; трубки для вспышечныхъ патроновъ катаютъ изъ картузной бумаги.

Во французской морской артиллеріи картузы для пушекъ дѣлаются изъ пергамента, для каморныхъ орудій изъ шерстяной ткани, извѣстной подъ именемъ саржи. Пергаментные картузы дешевле и притомъ опытъ показалъ, что они долѣе сохраняются (**48**); для каморныхъ орудій пергаментные картузы не употребляются потому, что орудія эти труднѣе банить, чрезъ что могутъ оставаться въ каналѣ искры; наконецъ, по мнѣнію Миллера, пергаментъ неудобенъ тѣмъ, что нерѣдко втягивается въ запалъ.

356. Нити стопина спускаются въ 4 и 6 прядей изъ хлопчатой бумаги, весьма слабо свитыхъ; напитываются въ растворѣ полугарнаго вина, мякоти и вишневаго клея, послѣ чего наматываются на раму, опудриваются мякотью и высушиваются. Клей прибавляютъ въ растворъ для того, чтобы мякоть лучше держалась на нитяхъ; вмѣсто клею можно употре-

блять и крахмалъ, но ни того, ни другаго не должно класть слишкомъ много, ибо тогда стопинъ будетъ ломаться, причемъ обыкновенно мякоть мѣстами отпадаетъ и стопинъ горитъ медленно и неровно; тоже самое случается и при небрежной укладкѣ стопина и потому необходимо хранить его въ бочкахъ или ящикахъ.

Стопинъ, употребляемый для бомбовыхъ и гранатныхъ трубокъ не долженъ быть слишкомъ толстый, ибо тогда неудобно укладывать его въ чашечку; напротивъ того брандерный стопинъ долженъ быть толстый, не менѣе 6 прядей.

Подробное описаніе способа приготовленія и пробы стопина отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. II гл. I и III).

357. Обыкновенныя наши бомбовыя и гранатныя трубки (л. XXIV, ф. 499) вытачиваются изъ сухаго березоваго дерева и набиваются горючимъ составомъ, въ который кладутъ:

Мякоти........................	3	част.	вѣсомъ.
Сѣры	2	—	—
Селитры	1	—	—

Вещества эти, мелко истертыя и тщательно смѣшанныя, набиваются въ трубку отъ руки, посредствомъ мѣднаго набойника и деревянной колотушки, или мушкеля. Въ разстояніи $^1/_2$ дюйма отъ краевъ чашечки утверждаютъ въ составѣ двѣ нити стопина на крестъ сложенныя, потомъ подмазываютъ чашечку растворомъ изъ хлѣбнаго вина и мякоти, укладываютъ въ чашечку стопинъ и опудриваютъ его мякотью; наконецъ покрываютъ чашечку бумажнымъ кружкомъ, завязываютъ трубку холстиной и осмаливаютъ ее съ обоихъ концовъ.

Коль скоро трубка набита хорошо, то составъ ея плотенъ, одноцвѣтенъ, рѣжется какъ карандашъ и не крошится, горитъ безъ брызговъ и ровно, т. е. трубки одной длины сгораютъ въ одно время. Послѣднее условіе въ трубкахъ этого рода рѣдко достигается, ибо составъ никогда не можетъ быть ни смѣшанъ однородно, ни набитъ по всей длинѣ трубки съ одинаковою плотностію. Недостки эти пробовали отвратить посредствомъ набавки трубокъ машиною, но опыты показываютъ (*), что и при машинной набивкѣ трубки сгораютъ съ разностію отъ $^1/_4$ до $^1/_2$ секунды. Причина заключается въ томъ, что для равномѣрнаго горѣнія, кромѣ равносильной набавки по всей длинѣ, необходима буквальная однородность состава, что вовсе невозможно, особенно при тѣхъ средствахъ, какія можно имѣть въ военныхъ лабораторіяхъ; наконецъ и самый каналъ трубокъ не всегда имѣетъ одинаковый діаметръ.

Но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что достоинство деревянной трубки весьма много зависитъ и отъ качества дерева, изъ котораго она выточена; ежели лѣсъ сырой, то въ трубкахъ дѣлаются трещины, отъ которыхъ снарядъ разрывается преждевременно на полетѣ и даже въ самомъ орудіи, ибо пламя тотчасъ пробирается по этимъ трещинамъ внутръ снаряда къ пороху.

Размѣренія и дальнѣйшія подробности объ отработкѣ бомбовыхъ и гранатныхъ трубокъ отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VI и ч. 11, гл. I).

Составъ нашихъ трубокъ слишкомъ силенъ и потому, не смотря на значительную длину трубокъ, ско-

---

*) Опыты по этому предмету произведены въ 1829 году, въ Черноморскомъ флотѣ на кораблѣ Парижъ, и испытанная въ то время машина была передана по распоряженію мѣстнаго Начальства въ Вѣдомство сухопутной артиллеріи.

ро выгораетъ. Такъ напримѣръ трубка для 5 пудовыхъ бомбъ, которой длина 11 дюймовъ, діаметръ канала 0,45 дюйм., горитъ 34 секунды, для 2 пуд., которой длина 9 дюйм., діаметръ канала 0,33 дюйм., горитъ 30 секундъ, для 1 пуд., имѣющая въ длину до 7 дюйм., діаметръ канала 0,31 дюйм., горитъ 24 секунды.

Во Французской морской артиллеріи употребляются трубки четырехъ нумеровъ: N° 1-й для бомбъ 12 и 10 дюймовыхъ, N° 2-й для бомбъ 8 дюйм., N° 3-й для гранатъ 6 дюйм., N° 4-й для малыхъ гранатъ.

	N° 1-й.		N° 2-й.		N° 3-й.		N° 4-й.	
Длина........	108	—	96	—	66	—	30	лин.
Діам. канала	5	—	4	—	4	—	2	—

Въ составъ полагается:

Мякоти........................	5	част.	вѣсомъ.
Селитры......................	3	—	—
Сѣры...........................	2	—	—

Трубка N° 1-й горитъ отъ 60 до 75, N° 2-й отъ 50 до 55, N° 3-й отъ 30 до 40, N° 4-й отъ 20 до 25 секундъ. Изъ этого видно, что французскія трубки при одинаковыхъ почти размѣрахъ съ нашими, горятъ несравненно долѣе, и потому длина ихъ для самыхъ значительныхъ дальностей можетъ быть уменьшена на половину, тогда, какъ наши укоротить невозможно.

Для осадныхъ дѣйствій французскія трубки набиваются одною мякотью, ибо изъ опытовъ дознано, что составъ изъ мякоти, селитры и сѣры, при углубленіи снарядовъ въ земляную насыпь, потухаетъ.

Англійскія металлическія трубки не подвержены ни какимъ трещинамъ, отъ которыхъ, какъ выше замѣчено, происходитъ преждевременный разрывъ снарядовъ, плотно могутъ быть набиты составомъ и несравненно удобнѣе для снаряженія снарядовъ, ибо

онѣ, какъ увидимъ ниже, не требуютъ ни фляста, ни присадки. Но съ другой стороны, ежели трубка неплотно завинчивается, то пороховые гасы могутъ проникать по винтовой нарѣзкѣ внутръ снаряда къ пороху и разорвать снарядъ въ орудіи, какъ это замѣчено въ ударныхъ снарядахъ, и притомъ металлическія трубки въ значительной степени увеличиваютъ цѣнность снарядовъ и безъ того уже дорогихъ.

Отпускаемыя на суда запасныя бомбовыя и гранатныя трубки, въ особенности деревянныя, требуютъ тщательнаго храненія, ибо отъ этого весьма много зависитъ успѣшное дѣйствіе самыхъ снарядовъ.

358. Нынѣ въ нашей морской артиллеріи употребляютъ скорострѣльныя трубки четырехъ видовъ: тростниковыя съ деревянными чашечками, перовыя съ шерстяными чашечками, перовыя съ армяжными мѣшечками и перовыя ударныя; послѣднія также двухъ видовъ, — однѣ съ бумажною круглою, другія съ перовою шляпкою, и притомъ наплавленныя мякотью, или насыпанныя винтовочнымъ порохомъ. Подробное описаніе устройства, отработки и пробы всѣхъ этихъ трубокъ отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VI и ч. 11, гл. I и III).

Тростниковыя трубки съ деревянными чашечками (л. XXIV, ф. 498) наплавлены и подмазаны въ чашечкѣ растворомъ изъ двойнаго хлѣбнаго вина и мякоти; употребляются преимущественно при стрѣльбѣ фитилемъ. Перовыя трубки съ шерстяными чашечками (л. XXV, ф. 512) также наплавлены мякотью, а чашечка и концы шерстяныхъ нитокъ, длиною около $3^1/_2$ дюйм., напитаны растворомъ изъ двойнаго хлѣбнаго вина и мякоти; употребляются преимущественно при кремневыхъ замкахъ, причемъ шерстяной стопинъ трубокъ

проводитъ огонь съ полки замка къ запалу орудія. Перовыя трубки съ армяжнымъ мѣшечкомъ (ф. 515) наплавлены растворомъ изъ хлѣбнаго вина и мякоти, а мѣшечекъ насыпанъ порохомъ; употребляются при стрѣльбѣ фитилемъ и кремневыми замками; армяжный мѣшечекъ разрѣзывается въ то время, когда трубка вставлена въ запалъ. Перовыя ударныя трубки (ф. 513 и 514) также наплавляются мякотью или насыпаются винтовочнымъ порохомъ, а въ шляпку помѣщается ударный составъ (**54 — 58**); вся трубка снаружи покрыта лакомъ; употребляются для воспламененія заряда посредствомъ ударника.

Трубки, насыпанныя винтовочнымъ порохомъ, имѣютъ неоспоримое преимущество передъ наплавленными мякотью, ибо порохъ лучшій проводникъ огня и притомъ онѣ не подвержены никакой порчѣ отъ сотрясенія или другихъ подобныхъ причинъ, причемъ каналецъ трубки обыкновенно засаривается и трубка непремѣнно производитъ вспышку или горитъ медленно въ видѣ фонтана. Хотя въ отвращеніе этого важнаго неудобства трубку, наплавленную мякотью, передъ самымъ употребленіемъ продуваютъ, или прочищаютъ каналъ ея проходникомъ, но съ одной стороны подобная забота отнимаетъ много времени, а съ другой можно ли этимъ заниматься въ самомъ сраженіи; наконецъ трубки, насыпанныя порохомъ, несравненно дешевле и не требуютъ отъ лабораористовъ тѣхъ снаровокъ и опытности, какія необходимы при наплавкѣ трубокъ мякотью. Не должно упускать изъ виду еще и то, что ударныя трубки, насыпанныя порохомъ, лучше предохранены отъ сырости, ибо конецъ пера оставляется въ природномъ видѣ, такъ, что трубка со всѣхъ сторонъ покрыта лакомъ герметически, чего въ трубкахъ, наплавленныхъ мякотью, сдѣ-

лать не возможно. Послѣднія также покрываются лакомъ, но это не всегда предохраняетъ составъ отъ сырости, ибо трубка съ нижняго конца замазывается воскомъ и потомъ уже покрывается лакомъ.

Готовыя скорострѣльныя трубки укладываются въ небольшіе деревянные ящики (л. XXVIII, ф. 627), которые для лучшаго сбереженія трубокъ хранятся въ большихъ ящикахъ съ мѣдными котлами. Въ каждый котелъ помѣщается 9 ящиковъ, въ каждый ящикъ входитъ отъ 225 до 400 трубокъ, смотря по величинѣ чашечекъ или головокъ.

Выше сказано (**347**), что въ иностранныхъ артиллеріяхъ, кромѣ обыкновенныхъ ударныхъ трубокъ, употребляются трубки съ разными составами, воспламеняемыя посредствомъ излома или тренія, производимаго въ трубкѣ; здѣсь слѣдуетъ войти въ нѣкоторыя подробности объ отработкѣ этихъ трубокъ, какъ мало извѣстныхъ и не употребляемыхъ въ нашей морской артиллеріи.

Трубка Капитана Каллерщрёма.

Состоитъ изъ мѣдной трубки (л. XXV, ф. 516) около 0,16 дюйм. въ діаметрѣ и въ 3,5 дюйм. длиною; въ разстояніи 0,79 дюйм. отъ одного изъ концовъ припаена оловомъ и скручена желѣзная проволока, составляющая съ трубкою крестъ; на этой проволокѣ вставленная въ запалъ трубка поддерживается. Приготовленную такимъ образомъ трубку, наплавляютъ мякотью тѣмъ самымъ порядкомъ, какъ это дѣлается въ обыкновенныхъ трубкахъ, и когда мякоть совершенно просохнетъ, верхній конецъ трубки очищаютъ отъ состава глубиною на 1,18 дюйм., и въ эту пустоту вставляютъ стеклянный пузырекъ, наполненный сѣрною кислотою, и обернутый хлопчатою бумагою; пузырекъ этотъ, составляющій главное основаніе трубки, предварительно

покрывается составомъ, загорающимся отъ соприкосновенія съ сѣрною кислотою.

При стрѣльбѣ изъ орудія трубку вставляютъ въ запалъ и помощію палки или крючка сгибаютъ верхній конецъ трубки, причемъ стеклянный пузырекъ ломается и сѣрная кислота, разлившись, зажигаетъ составъ въ пузыркѣ и такимъ образомъ сообщаетъ огонь составу самой трубки.

Воспламененіе заряда помощію этихъ трубокъ весьмо вѣрно, но отработка ихъ требуетъ большаго навыка и вниманія со стороны лаборатористовъ, ибо здѣсь необходимо, чтобы концы пузырка были закрыты герметически, въ противномъ случаѣ кислота можетъ просачиваться и воспламенять составъ преждевременно. Для устраненія этого важнаго недостатка, наполненные кислотою и запаянные съ обоихъ концовъ пузырки кладутъ въ закрытый сосудъ, наполненный окрашенною жидкостію, ставятъ подъ колоколъ воздушнаго насоса, вытягиваютъ изъ сосуда воздухъ, и ежели при этомъ дѣйствіи были пузырки дурно запаянные, то окрашенная жидкость должна проникнутъ внутръ ихъ и смѣшаться съ кислотою; тогда не трудно отличить негодные пузырки отъ годныхъ.

Трубка Капитана Бюрніе.

Гильза трубки катается изъ бумаги шириною въ 1,77 дюйм., на желѣзномъ или мѣдномъ навойникѣ, имѣющемъ въ діаметрѣ 0,12 дюйм.; для большей крѣпости на бумагу, прежде чѣмъ начнутъ ее накатывать на навойникъ, накладываютъ нитяную тесьму, шириною около 0,99 дюйм., которая образуетъ внутреннюю оболочку стѣнъ трубки. Длина бумаги и тесьмы зависитъ отъ длины трубки.

Когда трубка станетъ высыхать, ее съ одного кон-

ца разрѣзываютъ вдоль на 1,18 дюйм., раскрываютъ этотъ разрѣзъ (фиг. 520) и намазываютъ щеки жидкимъ ударнымъ составомъ, въ который прибавляютъ немного вишневаго клею; при намазыванiи состава, что дѣлается помощiю лопаточки, образуютъ каналецъ для помѣщенiя конца стропки, за которую привязываютъ спусковой шнуръ.

На стропкѣ (фиг. 518) находится шороховатый конецъ, который долженъ производить тренiе по ударному составу трубки; конецъ этотъ напитываютъ клеемъ въ длину на 1,18 дюйм., обваливаютъ нѣсколько разъ въ мелкомъ наждакѣ и укатываютъ на столѣ дощечкою, для того, чтобъ онъ плотно прилегалъ къ стѣнамъ трубки.

Когда составъ на щекахъ трубки совершенно высохнетъ и наждакъ на концѣ стропки достаточно окрѣпнетъ, тогда послѣднiй вкладываютъ въ разрѣзанный конецъ трубки, соединяютъ плотно края щекъ и обматываютъ тонкою ниткою, что должно дѣлать съ надлежащею и одинаковою силою, ибо отъ этого зависитъ вѣрность воспламененiя состава. Обыкновенно къ ниткѣ привязываютъ грузъ въ 1 фунтъ, который тянетъ нитку съ постаянною силою; лаборатористу остается только повертывать трубку въ рукахъ. Внизу перевязки дѣлаютъ петлю, которая накладывается на головку болтика, находящагося подлѣ запала орудiя (фиг. 519), для того, чтобы трубка не могла выскакивать изъ запала, когда нужно дернуть спусковой шнуръ. При этомъ необходимо наблюдать, чтобы петля находилась нѣсколько ниже конца стропки, вложеннаго внутръ трубки.

Въ остальную пустоту трубки вставляютъ конецъ стопина, хорошо напитанный мякотью, сколь возможно ровный и гладкiй; толщина должна быть нѣсколько

менѣе внутренняго діаметра трубки, чтобы пламя ударнаго состава могло свободно пробѣгать по стопину и выбрасывать его изъ трубки. Для вѣрнѣйшаго воспламененія заряда, нитяную тесьму, составляющую внутреннюю оболочку стѣнъ трубки, напитываютъ ударнымъ составомъ или растворомъ изъ вина и мякоти. Изобрѣтатель предлагаетъ также вмѣсто стопина употреблять палочки, скатанныя изъ мякоти, разведенной на клею, или порохъ, и предоставляетъ рѣшить опытомъ въ большомъ видѣ, которому изъ этихъ способовъ слѣдуетъ отдать преимущество. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что послѣдній способъ самый лучшій, ибо порохъ, какъ выше изъяснено, лучшій проводникъ огня; нужно только наблюдать, чтобы при насыпкѣ пороха трубку отнюдь не стряхивали.

Наружная перевязка трубки достаточно предохраняетъ ударный составъ отъ сырости; но чтобы въ дождливое время, при самомъ дѣйствіи изъ орудія, вода не могла проникнуть въ составъ, можно закрыть верхнюю часть трубки, какъ показываетъ фиг. 521, посредствомъ чехла, сдѣланнаго изъ пузыря; можно также, для предохраненія состава отъ сырости въ погребахъ и крютъ-каморахъ, покрывать всю трубку спиртовымъ лакомъ.

Изъ всѣхъ веществъ, которыя способны загораться отъ удара или тренія, Капитанъ Бюрніе предпочелъ Бертолетову соль, которая хотя не такъ сильна, какъ другія вещества, однако менѣе опасна и хорошо воспламеняетъ горючія тѣла, съ коими бываетъ смѣшана.

Составъ приготовляютъ слѣдующимъ образомъ. Превращаютъ въ порошокъ на мраморной плитѣ или въ ступѣ Бертолетову соль и сѣрнистую сюрьму или антимонію, каждую порознь; дѣйствіе это производится

безъ всякой опасности; потомъ берутъ по ровной части, но въ малыхъ количествахъ каждаго вещества и осторожно смѣшиваютъ ихъ между собою на бумагѣ посредствомъ карты или пушистымъ концомъ пера до тѣхъ поръ, пока составъ получитъ однообразный сѣрый цвѣтъ; послѣ того смачиваютъ составъ на мраморной плитѣ хлѣбнымъ виномъ съ примѣсью небольшаго количества вишневаго клею и слегка стираютъ роговою или деревянною лопаточкою; наконецъ, когда составъ приметъ видъ теста, его начинаютъ стирать съ большею силою, что совершенно безопасно.

Бертолетова соль и антимонія должны быть хорошо очищены отъ постороннихъ примѣсей и лучшаго качества.

Употребленіе этихъ трубокъ объяснено выше (**347**); здѣсь остается замѣтить, что при выдергиваніи изъ трубки натертаго наждакомъ конца стропки шнуръ должно тянуть нѣсколько внизъ, чтобы трубка не могла выскочить изъ запала.

При стрѣльбѣ на судахъ и въ казематахъ трубки Капитана Бюрніе представляютъ то неудобство, что послѣ выстрѣла падаютъ во всѣ стороны тлѣющіе остатки бумаги, могущіе быть причиною пожара и самаго взрыва.

Въ Артиллеріи Великаго Герцогства Гессенскаго трубки Бюрніе получили слѣдующее усовершенствованіе.

Трубка дѣлается изъ жести и вмѣсто стопина заключаетъ въ себѣ мушкетный порохъ, которымъ набиваютъ трубку на стержнѣ, какъ дѣлается это у насъ при набивкѣ ракетъ.

При опытахъ, произведенныхъ надъ этими трубками въ 1835 году, изъ числа 1169 трубокъ случилось 15 осѣчекъ отъ слѣдующихъ причинъ:

Въ четырехъ трубкахъ не воспламенился составъ.

Семь трубокъ сгорѣли, не воспламенивъ зарядъ.

У трехъ трубокъ раздернулась стропка, за которую привязанъ спусковой шнуръ.

Въ одной трубкѣ не могли вытянуть натертый наждакомъ конецъ стропки.

Въ 1836 году изъ числа 1748 трубокъ случилась одна осѣчка, причемъ трубка сгорѣла, не воспламенивъ зарядъ.

Въ 1837 употреблено 1405 трубокъ, причемъ случилось 12 осѣчекъ отъ слѣдующихъ причинъ:

У одной трубки надломился верхній конецъ.

5 трубокъ сломалось.

4 трубки погнулось.

У одной трубки раздернулась стропка.

Одна трубка сгорѣла, не воспламенивъ зарядъ.

Слѣдовательно въ продолженіе трехъ лѣтъ употреблено 4322 трубки, причемъ случилось 27 осѣчекъ, или 0,6%.

Трубка Капитана Сименса.

Въ этихъ трубкахъ стержень, производящій треніе, и гнѣздо, куда онъ вкладывается, оба металлическіе; собственно трубка дѣлается изъ жести или тонкой латуни и наплавляется мякотью обыкновеннымъ образомъ; гнѣздо, или колѣно, куда вкладывается стержень, припаивается къ трубкѣ подъ прямымъ угломъ; внутренняя поверхность этого колѣна и стержень дѣлаются шороховатыми и намазываются ударнымъ составомъ изъ Бертолетовой соли и антимоніи, взятыхъ поровну. Сдавивъ надлежащимъ образомъ стержень въ гнѣздѣ и давъ ему нѣкоторую погибь, обматываютъ гнѣздо шерстяными нитками и какъ его, такъ и головку трубки обмакиваютъ въ рас-

топленный сургучъ для предохраненія состава отъ сырости; съ этою же цѣлью замазываютъ сургучемъ и нижній конецъ трубки.

Преимущество Сименсовыхъ трубокъ состоитъ въ постоянно одинаковомъ треніи, ибо оно зависитъ не отъ перевязки, которая можетъ ослабѣвать, а отъ согнутыхъ металлическихъ тѣлъ, неподверженныхъ никакому измѣненію. Къ тому же намазанныя ударнымъ составомъ тѣла, будучи тверды и упруги, производятъ сотрясеніе, которое, по мнѣнію Сименса, способствуетъ воспламененію состава.

При употребленіи, трубку ставятъ въ запалъ, такъ, чтобы гнѣздо стержня лежало на тѣлѣ орудія, послѣ чего выдергиваютъ стержень изъ гнѣзда помощію крючка, прикрѣпленнаго къ ремню.

Въ послѣдствіи въ трубкахъ Капитана Сименса сдѣланы нѣкоторыя усовершенствованія; главныя состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Вмѣсто жестяныхъ трубокъ, которыя часто остаются послѣ выстрѣла въ запалѣ, откуда трудно ихъ вынимать, дѣлаютъ трубки бумажныя и напитываютъ ихъ растворомъ квасцовъ съ клеемъ, для того, чтобы бумага не могла сохранять въ себѣ огонь.

2) Трубку набиваютъ на стержнѣ слегка раздавленнымъ порохомъ.

3) Внутреннюю поверхность гнѣзда дѣлаютъ шероховатою только въ томъ мѣстѣ, гдѣ долженъ помѣщаться стержень; отъ этого гнѣздо не гнется и не ломается.

4) Наконецъ, для предохраненія трубки отъ сырости, употребляютъ слѣдующія средства:

а) Бумажную трубку держутъ около четверти часа въ лакѣ, въ составъ котораго полагается:

Гумилаку........................	7	част.	вѣс.
Канифоли........................	3	—	—
Терпентину	$1^1/_4$	—	—
Спирту въ 90^0...............	60	—	—

b) Головку трубки и гнѣздо нѣсколько разъ покрываютъ густымъ лакомъ; нижнiй конецъ замазываютъ мякотью и также покрываютъ лакомъ.

Въ составъ этого лака полагается:

Гумилаку........................	16	част.	вѣс.
Канифоли........................	2	—	—
Терпентину......................	2	—	—
Спирту..........................	20	—	—

4) Такъ какъ воспламененный ударный составъ выбрасываетъ иногда изъ трубки невоспламененныя пороховыя зерна, то въ отвращенiе этого неудобства трубку не всю набиваютъ порохомъ, а оставляютъ пустаго пространства сверху около 0,75 лин., которое наполняютъ мякотью, слегка смоченною спиртомъ.

Вообще ударныя скорострѣльныя трубки должны имѣть слѣдующiя качества:

1) Воспламенять зарядъ быстро и въ особенности вѣрно, даже въ дождливую и снѣжную погоду.

2) Не должны оставлять послѣ выстрѣла никакихъ тлеющихъ остатковъ, которые на судахъ и въ казематахъ могутъ быть причиною пожара и самаго взрыва.

Наши ударныя трубки, насыпанныя винтовочнымъ порохомъ, вполнѣ удовлетворяютъ этимъ условiямъ, но онѣ зависятъ отъ достоинства ударника, посредствомъ котораго ихъ воспламеняютъ. Мы уже имѣли случай замѣтить (**346**), что ударникъ Капитана Вырубова, при всѣхъ своихъ достоинствахъ, легко можетъ повредиться, коль скоро запалъ орудiя получитъ значительное расширенiе, и что, напротивъ того, аме-

риканскій ударникъ втораго вида (ф. 507) удовлетворяетъ въ этомъ случаѣ всѣмъ требованіямъ.

Трубки, воспламеняемыя посредствомъ излома или тренія, у насъ надлежащимъ образомъ еще не испытаны и потому объ нихъ нельзя сдѣлать вѣрнаго заключенія; но какъ трубки эти для воспламененія своего не требуютъ при орудіи никакого механизма, то и желательно, чтобъ онѣ были доведены до возможнаго совершенства. Трубки Капитана Бюрніе и Сименса нѣкоторымъ образомъ сложны и должны обходиться у насъ слишкомъ дорого.

339. По мѣрѣ усовершенствованія ударниковъ и ударныхъ скорострѣльныхъ трубокъ фитиль для стрѣльбы изъ орудій дѣлается не нужнымъ; но еслибъ даже этотъ способъ воспламененія заряда въ орудіяхъ вовсе вышелъ изъ употребленія, то и тогда фитиль необходимо имѣть на судахъ для непрерывнаго поддержанія огня, ибо въ этомъ случаѣ никакія другія средства не могутъ быть столь удобны и безопасны.

Подробное описаніе отработки и пробы фитиля отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. 11, гл. I, и III); здѣсь достаточно сказать нѣсколько словъ о его качествахъ.

1) Фитиль долженъ загораться скоро, горѣть ровно и оставлять нагаръ довольно длинный, острый и крѣпкій, и притомъ сгорать въ часъ не болѣе 6 дюймовъ.

2) Лучшія фитильныя веревки получаются изъ лучшихъ льняныхъ вычесокъ или изъ льна; веревки должны быть свиты не круто и не слишкомъ слабо и во всятомъ случаѣ ровно: на круто свитой веревкѣ не можетъ быть хорошаго нагара; слабо свитая веревка скоро сгораетъ и образуетъ слабый нагаръ и

при стрѣльбѣ растрепливается и гаснетъ; неровно свитая веревка неровно горитъ и на тонкихъ и круто свитыхъ мѣстахъ гаснетъ.

3) Вываренныя фитильныя веревки должны быть хорошо высушены, ибо въ противномъ случаѣ образуется на нихъ плесень — начало гнили, которою могутъ быть отняты у фитиля всѣ хорошія качества, данныя ему при отработкѣ.

360. Палительныя свѣчи (л. XXIV, ф. 467), какъ и фитиль, съ введеніемъ ударниковъ и ударныхъ скорострѣльныхъ трубокъ во всеобщее употребленіе на Флотѣ, также сдѣлаются вовсе ненужною вещію, за исключеніемъ стрѣльбы при пробѣ орудій на литейныхъ заводахъ и при испытаніи вновь вводимыхъ орудій, гдѣ также можно предполагать разрывъ; кромѣ того палительныя свѣчи могутъ быть нужны для взрыва Фугасовъ и минъ и при снаряженіи брандеровъ.

Подробное описаніе отработки палительныхъ свѣчъ отнесено въ Практ. Морск. Артил. (ч. 11, гл. I); здѣсь достаточно указать на главные предметы.

Гильза катается изъ картузной бумаги и набивается въ деревянной разъемной формѣ сперва иломъ или глиною на $1\frac{1}{2}$ дюйм. въ длину, потомъ сухимъ составомъ изъ селитры, сѣры и мякоти въ слѣдующемъ содержаніи:

Селитры........................	96	част.	вѣсомъ.
Сѣры	20	—	—
Мякоти.........................	25	—	—

Длина гильзы 14 дюйм.; наружный діаметръ 0,5 дюйм., внутренній діаметръ 0,4 дюйм. Свѣча должна горѣть въ продолженіе 7 минутъ.

Въ составъ палительныхъ свѣчъ французской морской артиллеріи полагается:

Селитры	16	част.	вѣсомъ.
Сѣры	8	—	—
Мякоти	4	—	—
Канифоли	$^1/_2$	—	—

Составъ этотъ менѣе подверженъ брызгамъ.

361. Сигнальные фальшфейеры бываютъ 2 минутные, 1 минутные, $^1/_2$ минутные и футовые; первые три получаютъ свое названіе отъ времени, въ продолженіе котораго они могутъ горѣть, послѣдній (ф. 466) отъ длины своей, равной 1 футу, но горѣть онъ долженъ въ продолженіе 6 минутъ. Длина гильзы 7 — 4 — 2,25 и 14 дюйм., наружный діаметръ у всѣхъ 1,16 дюйм., внутренній діаметръ 1 дюйм.

Гильзы фальшфейерныя катаютъ изъ картузной бумаги, набиваютъ въ деревянной разъемной формѣ, сперва иломъ или глиною въ длину на 1 дюйм. и потомъ сухимъ мелко истертымъ составомъ, въ который полагается:

	2, 1, $^1/_2$ минут.	Футовой.
Селитры	24 —	24
Сѣры	12 —	12
Мякоти	1,5 —	1,19
Антимоніи	2,38 —	2,38

Составъ набиваютъ сколь возможно плотно, такъ, что его можно строгать, какъ карандашъ.

Дальнѣйшія подробности отработки фальшфейеровъ отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 11, гл, I).

Готовые фальшфейеры укладываютъ въ ящики и хранятъ на берегу въ пороховыхъ погребахъ и другихъ хранилищахъ, на судахъ — въ крютъ-каморахъ.

362. Въ нашей морской артиллеріи сигнальныя ракеты (ф. 497) употребляются 1 и $^1/_2$ фунтовыя;

названіе это онѣ получили отъ наружнаго діаметра гильзы, равнаго діаметру 1 ф. и $^1/_2$ ф. свинцоваго ядра Россійскаго артиллерійскаго вѣса и принятаго за калиберъ ракетъ.

Размѣренія ракетныхъ гильзъ положены въ 1843 году слѣдующія:

	1 фунт.	$^1/_2$ фунт.
Наружный діаметръ, или калиберъ..	1,732 –	1,375 д.
Внутренiй діаметръ $^2/_3$ калибра.....	1,155 –	0,916
Толщина стѣнъ $^1/_6$ калибра..........	0,289 –	0,229
Длина 9 калибровъ...................	15,588 –	12,375

Длина хвоста въ $7^1/_2$ разъ болѣе длины гильзы, ширина въ толстомъ концѣ $^1/_2$ кал., толщина тамъ же $^1/_4$ калибра, тонкой конецъ въ квадратѣ $^1/_4$ дюйм.

Въ горючій составъ полагается:

	1 фунт.	$^1/_2$ фунт.		
Селитры.........	20.........	8	част.	вѣсомъ.
Сѣры..............	2	2	—	—
Угля..............	8,5......	2,66	—	—
Мякоти..........	20...........	»	—	—

Ракеты набиваютъ на желѣзномъ стержнѣ коничеcкой формы, посредствомъ котораго образуется въ составѣ пустота, составляющая главнѣйшую причину полета ракеты, ибо сообщенный ракетѣ огонь, быстро охвативъ всю внутреннюю поверхность состава, тотчасъ порождаетъ значительное количество упругихъ гасовъ, которые при расширеніи своемъ, стремясь изъ гильзы внизъ, гонятъ въ то же время ракету вверхъ. Отработка производится слѣдующимъ порядкомъ.

1) Прежде всего приготовляютъ гильзу, причемъ должно сварить клейстеръ, нарѣзать бумаги, скатать, обрѣзать, затянуть шейку и осадить на стержнѣ гильзу; потомъ вновь обрѣзать гильзу до опредѣленной длины и проклеить ея концы.

2) Отвѣсить, растереть, просѣять и смѣшать горючій составъ, набить составомъ гильзу, всыпать въ гильзу порохъ, затянуть наглухо конецъ гильзы, подмазать мякотью чашечку гильзы и закрыть ее флястомъ.

3) Привязать и пристрогать хвостъ.

Составъ долженъ быть по всей гильзѣ однородный и набитъ одинаково, не слабо и не чрезмѣрно туго, и потому необходимо, во-первыхъ, чтобы количества состава въ насыпкѣ были равныя и удары мушкеля равносильные; слабо набитый составъ слишкомъ сильно воспламеняется, причемъ гильза не выдерживаетъ давленія гасовъ и обыкновенно лопается въ самомъ началѣ полета и даже на спускѣ; слишкомъ плотно набитый составъ горитъ тихо и отъ того ракета медленно поднимается, а иногда неподнявшись до надлежащей высоты, склоняется внизъ; впрочемъ послѣднее случается и тогда, когда въ гильзѣ слишкомъ много глухаго состава, но съ другой стороны, ежели глухаго состава мало, то ракета разрывается; кромѣ того разрываются и тѣ ракеты, у которыхъ, при неосторожномъ сниманіи гильзы со стержня, сдѣлается въ составѣ трещина, или составъ неровно набитъ; наконецъ, ежели внутрь ракеты попадетъ мякоть, или стопинъ, которымъ зажигаютъ ракету, глубоко вставленъ, то разрывъ также неминуемый. Во-вторыхъ, составъ долженъ быть хорошо перемѣшанъ; съ этою цѣлью сосудъ съ составомъ подвѣшиваютъ подлѣ того мѣста, гдѣ производится набивка ракетъ и по временамъ перемѣшиваютъ составъ; худо смѣшанный составъ причиняетъ разрывъ ракеты. Въ третьихъ, хвостъ долженъ быть опредѣленной длины и притомъ не тяжелъ и не легокъ; при короткомъ и легкомъ хвостѣ ракета летитъ извилинами; излишне тяжелый хвостъ

замедляетъ полетъ ракеты; вовсе безъ хвоста ракета не можетъ летѣть по данному направленію.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что отсырѣвшая и потомъ высушенная ракета также подвержена разрыву, ибо отсырѣвшій составъ лишается плотности, а отъ сушки дѣлается рыхлымъ.

Во французской морской артиллеріи сигнальныя ракеты на всѣ случаи употребляются одной величины; обыкновенно наружный діаметръ гильзы бываетъ въ 15 лин., внутренній діаметръ въ 1 дюйм. французской мѣры; послѣдній весьма близко подходитъ къ размѣру нашихъ 1 ф. ракетъ. Стѣны гильзы, въ томъ мѣстѣ, гдѣ заключается шлагъ или звѣздки, дѣлаются нѣсколько толще и верхній конецъ закрывается коническимъ колпакомъ или шатрикомъ, для уменьшенія сопротивленія воздуха при полетѣ ракеты.

Гильзу набиваютъ составомъ на стержнѣ безъ формы; каждую насыпку состава прибиваютъ 24 ударами; въ составъ полагается 8 частей селитры, $1^1/_2$ части сѣры и 3 части угля; первые два вещества стираются въ мелкій порошокъ и просѣиваются сквозь частое сито; уголь сквозь частое сито не пропускаютъ. Сравнивая этотъ составъ съ составомъ нашихъ ракетъ, нельзя не отдать преимущество первому изъ нихъ, ибо онъ ярче горитъ и при умѣренной силѣ рѣже причиняетъ разрывъ ракеты; напротивъ того, присутствіе мякоти въ составѣ нашихъ 1 фунт. ракетъ содѣлываетъ его слишкомъ сильнымъ и потому при малѣйшемъ недосмотрѣ во время набивки, ракета обыкновенно разрывается въ самомъ началѣ своего полета и даже на спускѣ; съ другой стороны слишкомъ сильный составъ непремѣнно требуетъ весьма плотной набивки, которая незамѣтно разслабляетъ стѣны гильзы, чрезъ что ракета также разрывается.

Ракеты безъ хвостовъ хранятъ на судахъ въ деревянныхъ ящикахъ (л. XXVIII, фиг. 628); ракеты съ привязанными хвостами въ недавнемъ времени также положено хранить въ ящикахъ (фиг. 629), которые подвѣшиваютъ въ удобныхъ мѣстахъ судна посредствомъ желѣзныхъ обушковъ; наугольники на ящикѣ также желѣзные.

Относительно величины ракетъ слѣдуетъ замѣтить, что 1 фунт. выше поднимаются и потому предназначены собственно для сигналовъ на дальнихъ разстояніяхъ; $^1/_2$ фунт. ракеты употребляются на близкихъ разстояніяхъ въ видахъ экономическихъ, ибо онѣ вдвое дешевле 1 фунт.

Высота, до которой могутъ подняться сигнальныя ракеты, зависитъ отъ ихъ величины; произведенные по этому предмету наблюденія показали, что 1 фунт. ракета поднимается отъ 500 до 700, а $^1/_2$ фунт. отъ 400 до 500 саженъ, причемъ полетъ видимъ бываетъ на разстояніи отъ 40 до 50 верстъ, смотря по состоянію атмосферы.

Кромѣ ракетъ сигнальныхъ, есть еще ракеты метательныя, извѣстныя также подъ именемъ зажигательныхъ или Конгревовыхъ. Первоначально ракеты этого рода служили зажигательнымъ средствомъ, но нынѣ ихъ употребляютъ для бросанія бомбъ, гранатъ, картечи и свѣтящихъ ядеръ.

Метательная ракета подобно сигнальной состоитъ изъ двухъ главныхъ частей — гильзы и хвоста: гильза дѣлается цилиндрическая изъ листоваго желѣза съ толстымъ желѣзнымъ поддономъ, съ одною или нѣсколькими дырами, въ которыя выходитъ пламя горящаго состава; къ верхнему концу прикрѣпляется снарядъ, или вмѣсто снаряда такъ называемый разрывной или зажигательный колпакъ, начиняемый въ

первомъ случаѣ порохомъ, въ послѣднемъ зажигательнымъ составомъ; кромѣ того колпакъ иногда заряжаютъ порохомъ и пулями. Калиберъ метательной ракеты бываетъ отъ 2 до 6 дюйм.; послѣднія могутъ бросать 2 пуд. бомбы и такого же вѣса колпаки; гильзу набиваютъ весьма туго составомъ изъ мякоти, угля, селитры и сѣры. По мнѣнію нѣкоторыхъ писателей въ составѣ метательныхъ ракетъ находится также Бертолетова соль, которая увеличиваетъ силу состава, но съ другой стороны набивка ракетъ сопряжена съ опасностію.

Хвостъ дѣлаютъ изъ деревянной палки или жерди, смотря по величинѣ ракеты, и прикрѣпляютъ къ гильзѣ двоякимъ образомъ: или помощію скобъ, находящихся съ боковъ гильзы, или ввинчиваютъ посредствомъ металлическаго наконечника въ самый центръ поддона; прикрѣпленный къ гильзѣ хвостъ долженъ составлять съ нею равновѣсіе.

Метательную ракету пускаютъ изъ мѣднаго ствола, утвержденнаго въ особомъ станкѣ, который состоитъ изъ четырехъ ножекъ, изъ коихъ заднія дѣлаются въ $1\frac{1}{2}$ фута, а переднія нѣсколько длиннѣе, такъ, что ракета летитъ подъ небольшимъ угломъ возвышенія; для большихъ угловъ возвышенія переднія ножки выдвигаются. Станокъ дѣлается также въ видѣ англійскаго полеваго лафета, на которомъ утверждается мѣдный стволъ, служащій для спуска ракеты. Нерѣдко лафетъ устроиваютъ такимъ образомъ, что можно спускать за одинъ разъ по нѣскольку ракетъ; для этого утверждаютъ на лафетѣ отъ 20 до 30 мѣдныхъ стволовъ въ два ряда, съ промежутками отъ 3 до 4 дюймовъ.

Для спуска ракеты необходимо 3 человѣка при-

слуги, изъ коихъ одинъ вставляетъ въ гильзу хвостъ, а два другіе направляютъ и спускаютъ ракету.

Хотя гильза, какъ сказано выше, находится съ хвостомъ въ равновѣсіи, но это равновѣсіе, во время полета, по мѣрѣ выгоранія состава, нарушается, и отъ того линія полета получаетъ видъ болѣе и болѣе выгнутый къ верху, не смотря на то, что ракета по дѣйствію тяжести стремится къ снизу, и это продолжается до тѣхъ поръ, пока выгоритъ въ гильзѣ весь составъ; тогда ракета, повинуясь двумъ силамъ — скорости, съ какою летитъ, и тяжести, — описываетъ обыкновенную линію полета подобно всѣмъ снарядамъ. Изъ этого видно, что полетъ метательныхъ ракетъ представляетъ двѣ различныя вѣтви, — восходящую и нисходящую, отдѣляющіяся одна отъ другой въ самомъ высокомъ мѣстѣ полета. Опыты показываютъ, что наилучшій полетъ ракеты получается при углѣ около 60°.

Извѣстный англійскій писатель Эди, (Pocket gunner, стр. 315) полагаетъ, что только на мѣстности гладкой и когда пускаютъ за одинъ разъ значительное число ракетъ, положенныхъ просто на землю, получается наибольшее полезное дѣйствіе отъ этого огня; ракеты пролетаютъ тогда до 800 ярдовъ, поднимаясь не выше роста человѣка; вообще же на разстояніи отъ 500 до 1200 ярдовъ самое лучшее пускать ракеты со станковъ. По его мнѣнію ракета 24 ф. на разстояніи 1200 ярдовъ должна быть направлена подъ угломъ 15°; ракета 12 ф. для каждыхъ 100 ярдовъ требуетъ нѣсколько болѣе одного градуса возвышенія противъ ракеты 24 фунт.

Метательная ракета, какъ тѣло неправильное, встрѣчающее отъ воздуха сопротивленіе значительное и неодинаковое, — не можетъ летѣть правильно, и эта не-

правильность увеличивается еще отъ дѣйствія вѣтра, ибо не только боковой и противной, но даже и попутный вѣтеръ производитъ на полетъ ракеты невыгодное дѣйствіе. Такъ вѣтеръ, дующій попутно и параллельно линіи полета, склоняетъ хвостъ ракеты, и тогда слѣдуетъ наводить подъ меньшими углами въ сравненіи съ тихою погодою; при противномъ вѣтрѣ — противное; вѣтеръ, дующій перпендикулярно къ линіи полета, дѣйствуя сильнѣе на хвостъ, чѣмъ на гильзу, производитъ уклоненіе къ той сторонѣ, откуда дуетъ вѣтеръ, и потому необходимо наводить нѣсколько болѣе въ ту сторону, куда дуетъ вѣтеръ; наконецъ, вѣтеръ, дующій по середнему направленію между послѣднимъ и однимъ изъ первыхъ двухъ, производитъ вліяніе на полетъ среднее. Недостатокъ этотъ такъ важенъ, что едва ли метательныя ракеты будутъ когда либо усовершенствованы въ такой степени, чтобъ могли сравниться съ обыкновеннымъ бросаніемъ снарядовъ изъ орудія. Первоначально много ожидали отъ метательныхъ ракетъ при употребленіи ихъ противъ кавалеріи; но и тутъ онѣ, по высокому и неправильному полету своему существенное пораженіе могутъ производить развѣ случайно, а къ шуму и блеску огня лошади скоро привыкаютъ. Впрочемъ, при осадѣ значительныхъ крѣпостей ракеты этого рода могутъ принести несомнѣнную пользу, какъ вѣрное средство къ распространенію пожара, и въ этомъ случаѣ онѣ составляютъ необходимую принадлежность и морской артиллеріи, собственно для десантныхъ экспедицій, ибо ракета не производитъ никакого противодѣйствія на станокъ, съ котораго ее спускаютъ; самыя малыя суда могутъ быть употреблены на этотъ предметъ, вмѣсто бомбардирскихъ судовъ.

Бросаніе свѣтящихъ ядеръ посредствомъ метатель-

ныхъ ракетъ также весьма полезно, но оно можетъ быть допущено только тогда, когда ракеты будутъ приняты во всеобщее употребленіе для главныхъ цѣлей, ибо въ противномъ случаѣ польза не будетъ отвѣчать цѣнѣ.

Дальнѣйшія подробности о метательныхъ ракетахъ можно почерпнуть въ Биго, *Traité d'artifice de guere*, 1809, въ соч. Монжери *Fusée à la Congrève*, 1825, и въ соч. Якоби *Etat actuel de l'artillerie de campagne en Europe*. 1838, стр. 131.

363. Для снаряженія брандерныхъ судовъ нѣтъ постоянныхъ правилъ, ибо это зависитъ столько же отъ мѣстныхъ обстоятельствъ, сколько отъ средствъ, какія имѣются подъ руками; но всегда должно стараться привести судно въ такое положеніе и размѣстить въ немъ горючія издѣлія такимъ образомъ, чтобы не оставалось никакого сомнѣнія на счетъ вѣроятности въ полномъ дѣйствіи брандера. Обыкновенный способъ снаряженія брандеровъ и употребляемые въ нашемъ флотѣ брандерные вещи и припасы описаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VI и ч. II, гл. I). Здѣсь остается войти въ нѣкоторыя общія подробности о брандерахъ и описать брандерныя суда, употребляемыя во французскомъ флотѣ.

Брандерныя суда въ наше время предназначаются для сожженія непріятельскаго флота, стоящаго на рейдѣ или въ гавани. Исторія представляетъ примѣры, гдѣ брандеры, употребленные съ этою цѣлью, принесли большую пользу. Такъ въ 1770 году при истребленіи Турецкаго флота, загнаннаго Русскими въ тѣсную бухту Чесму, четырьмя брандерами сожжено 17 кораблей, 8 фрегатовъ и нѣсколько малыхъ судовъ. Въ старину брандеры имѣли другое назначеніе:

ихъ водили за флотами и употребляли въ такихъ случаяхъ, когда намѣривались прорвать линію непріятельскихъ судовъ, но это военное средство нынѣ вовсе оставлено.

Для брандеровъ особыхъ судовъ не строятъ; обыкновенно на этотъ предметъ употребляютъ старые бриги, какіе случатся подъ руками, и потому подробности снаряженія брандеровъ зависятъ отъ формы и внутренняго устройства судовъ. Впрочемъ какое бы судно избрано ни было, оно непремѣнно должно имѣть кубрикъ, гдѣ-бъ можно было помѣстить всѣ горючіе припасы, и кромѣ того необходимо, что-бъ оно было довольно возвышено надъ водою, ибо въ противномъ случаѣ судно преждевременно потонетъ, не произведя полнаго дѣйствія.

Во французскомъ флотѣ по инструкціямъ 1809 и 1811 годовъ суда для брандеровъ положены величиною отъ 160 до 200 тоновъ и снаряжаются слѣдующимъ образомъ.

На кубрикѣ, вдоль стѣнъ, устраиваютъ рѣшетчатый помостъ шириною 51,2 дюйм., вышиною отъ палубы 25,6 дюйм.; бруски для помоста дѣлаютъ шириною въ $4^1/_4$ дюйма; просвѣтъ между рейками оставляютъ также въ $4^1/_4$ дюйм.; по серединѣ помоста во всю его длину и параллельно къ бортамъ устанавливаютъ раму шириною 6,3 дюйм., вышиною отъ помоста 3,15 дюйм., въ которой помѣщаютъ большой сосисъ; подобныя рамы устраиваютъ и по другимъ направленіямъ въ связи съ первою; въ нихъ помѣщаютъ малые сосисы, предназначаемые для распространенія огня отъ большаго сосиса вдругъ по всему кубрику; близъ мачты дѣлаютъ небольшіе люки, чрезъ которые огонь сообщается марсамъ; бортовая обшивка надъ помостомъ наглухо не прикрѣпляется, для того, чтобъ ее можно

было во время приготовленія брандера къ спуску отнять и такимъ образомъ открыть огню новые пути.

Въ каждомъ бортѣ прорубаютъ отъ 4 до 6 портовъ, смотря по величинѣ судна; порты эти дѣлаются длиною и шириною 12,8 дюйм. и закрываются ставнями, которыхъ петли находятся внизу, такъ что портъ однажды открытый самъ собою закрыться не можетъ.

Позади бизань-русленей, на 25,6 дюйм. выше палубы кубрика прорубаютъ съ каждой стороны по одному порту, чрезъ которые экипажъ брандера сходитъ при самомъ спускѣ судна въ шлюпку; подлѣ этихъ портовъ дѣлаютъ полупортики длиною и шириною 6,3 дюйм., служащіе для сообщенія огня большому сосису, котораго концы находятся въ этихъ мѣстахъ.

Зажигательныя вещи и припасы до приготовленія брандера къ спуску хранятся въ крютъ-каморѣ, устроенной въ трюмѣ съ такими же предосторожностями, какъ устроиваются пороховыя крютъ-каморы (51), и такой величины, что бы могла вмѣстить въ себѣ отъ 16 до 20 тоновъ вещей и припасовъ; горючія издѣлія, подверженныя порчѣ, хранятся въ бочкахъ. Ежели представляется возможность, то устраиваютъ двѣ крютъ-каморы, ибо тогда вещи и припасы могутъ быть выданы съ большею поспѣшностію.

Для снаряженія брандеровъ употребляютъ слѣдующія горючія издѣлія и припасы: зажигательныя бочки, разрывныя бочки, факелы, смоленыя фашины, скапидаръ, палительныя свѣчи, стружки, зажигательные и гранатные горшки, порохъ, зажигательный составъ и сосисы.

Подъ именемъ *зажигательныхъ бочекъ* разумѣются смоленыя бочки, наполненныя горючими веществами.

Для приготовленія трехъ такихъ бочекъ берутъ 73,5 кил. свѣчнаго сала, по стольку же гарпіусу и пороховой мякоти, 19 литровъ льнянаго масла, 9 литровъ скапидару: все это смѣшиваютъ, вливаютъ въ бочки и кладутъ въ нихъ стружки, мелкій хворостъ, веревочные концы и другія горючія вещества и палительныя свѣчи. Въ каждомъ днѣ просверливаютъ дыры и вставляютъ палительныя свѣчи; кромѣ того просверливаютъ дыры и въ другихъ мѣстахъ для скорѣйшаго распространенія огня посредствомъ палительныхъ свѣчъ.

Зажигательныя бочки называютъ разрывными, когда въ нихъ находятся и гранаты, которыя укладываются рядами и разобщаются толстыми слоями состава; обыкновенно въ бочкѣ полагается три слоя состава, по одному у каждаго дна и одинъ въ серединѣ, и два ряда гранатъ.

Подъ именемъ *факеловъ* разумѣются пучки чесаной пеньки, напитанные составомъ изъ 24,45 кил. смолы, такихъ же количествъ гарпіусу и сѣры, смѣшанныхъ и растопленныхъ съ 4,45 литрами скапидару; въ смѣсь эту всыпаютъ частями 19 киллогр. пороху. Этого количества состава достаточно для приготовленія 550 факеловъ.

Зажигательные горшки начиняются составомъ изъ 12 част. селитры, 12 част. мякоти, 4 сѣры и 4 антимоніи; вещества эти растираются и смѣшиваются, послѣ чего смачиваютъ горнымъ масломъ и стираютъ въ видѣ теста. Двѣ трети горшка наполняютъ этимъ составомъ, а остальное пространство — кусками зажигательнаго состава. Горшки употребляютъ обыкновенные глиняные, но для прочности лучше дѣлать ихъ изъ листоваго желѣза.

Гранатные горшки наполняются порохомъ, гранатами безъ трубокъ и кусками зажигательнаго состава; готовые горшки покрываютъ пергаментнымъ листомъ.

Зажигательный составъ въ кускахъ (Roche à feu) приготовляется изъ сѣры, селитры, мякоти, пороха и камфоры въ различныхъ содержаніяхъ, именно:

Сѣры	28 —	16 —	16	частей	вѣсомъ.
Селитры.......	5 —	4 —	4	—	—
Мякоти........	4 —	4 —	6	—	—
Пороху........	4 —	3 —	2	—	—
Камфоры......	« —	« —	1	—	—

Прежде всего сѣру растапливаютъ на тлѣющемъ углѣ и всыпаютъ селитру; потомъ, когда сѣра и селитра совершенно распустятся и смѣшаются, кладутъ камфору; далѣе, снимаютъ котелъ съ огня и, спустя нѣкоторое время, всыпаютъ мякоть и порохъ; наконецъ смѣшиваютъ составъ деревяннымъ весломъ, переливаютъ въ холодное корыто и даютъ застынуть, послѣ чего разбиваютъ составъ въ мелкіе куски.

Мѣшки для *сосиса* шьютъ изъ холстины длиною около 40 дюйм. и наполняютъ составомъ изъ селитры и сѣры, взятыхъ по ровной части и хорошо истертыхъ и просѣянныхъ сквозь частое сито; вдоль сосиса продѣваютъ двѣнадцать нитей стопина и концы мѣшка завязываютъ стеклядью. Большой сосисъ долженъ имѣть въ діаметрѣ 2,13 дюйм., прочіе вдвое тонѣе.

Вмѣсто отдѣльныхъ сосисовъ въ 40 дюймовъ длиною можно сдѣлать одинъ цѣльный; для этого холстину должно сшивать частями въ длину на 40 дюйм. и, набивъ составомъ, слегка завязывать каболкою.

Брандеръ приготовляютъ къ спуску слѣдующимъ образомъ.

Прикрѣпляютъ дреки къ нокамъ рей, а также подвѣшиваютъ ихъ на желѣзныхъ цѣпяхъ на бушпритѣ, русленяхъ и между реями; ежели брандеръ долженъ быть спущенъ на суда, стоящія на якорѣ, то съ каж-

даго борта, на 26 дюйм. ниже ватерлиніи вбиваютъ по три или четыре обуха, на которыхъ также подвѣшиваютъ дреки, причемъ опускаютъ ихъ на желѣзныхъ цѣпяхъ на 40 или 80 дюйм. ниже киля.

Въ то же время покрываютъ рѣшетчатый помостъ кубрика смоленымъ брезентомъ, посыпаютъ его кусками зажигательнаго состава и порохомъ; послѣдній, для избѣжанія взрыва, употребляютъ въ самомъ незначительномъ количествѣ.

Подлѣ самой гротъ-мачты ставятъ двѣ зажигательныя бочки, а около двухъ другихъ мачтъ по одной такой же бочкѣ, и укрѣпляютъ ихъ надлежащимъ образомъ; остальныя бочки размѣщаютъ въ кормовой и носовой части и противъ 2 и 3-ихъ портовъ съ каждой стороны, послѣ чего всѣ бочки вскрываютъ.

По одной разрывной бочкѣ ставятъ на марсахъ; остальныя въ удобныхъ мѣстахъ на верхней палубѣ и укрѣпляютъ ихъ такъ, чтобъ онѣ во время качки не могли имѣть никакого движенія; бочки эти также вскрываютъ, послѣ чего укладываютъ малые сосисы въ приготовленныхъ для нихъ мѣстахъ.

Факелы размѣщаютъ подлѣ сосисовъ, мачтъ, люковъ и подлѣ бортовъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ снята обшивка; ихъ развѣшиваютъ также, посредствомъ проволочныхъ крючковъ, на мачтахъ и реяхъ.

Фашины размѣщаютъ подлѣ бортовъ, между бортами и сосисами и вдоль палубы въ нѣкоторомъ одна отъ другой разстояніи.

Стружками наполняютъ промежутки между фашинами и факелами.

На нокахъ реевъ вѣшаютъ по два горшка, одинъ зажигательный, другой гранатный; остальные горшки размѣщаютъ противъ портовъ.

Палительныя свѣчи распредѣляютъ слѣдующимъ

образомъ: по 2 свѣчи ставятъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ должно сообщить огонь сосису; остальныя съ каждой стороны большаго сосиса въ разстояніи 9 футовъ одна отъ другой, а также на палубѣ подлѣ факеловъ.

Ежели на брандерѣ есть орудія, то ихъ заряжаютъ двумя и тремя ядрами и наводятъ въ стороны къ носовой части, причемъ ставятъ на запалъ палительную свѣчу надлежащей длины, такъ, чтобы выстрѣлъ не могъ послѣдовать преждевременно.

Иногда орудія употребляютъ для открытія портовыхъ ставень, вмѣсто деревянныхъ мортирокъ (Практ. Морск. Артил., ч. 1, гл. VI), но лучше задерживать ставни веревками, которыхъ одинъ конецъ завязывается за кольцо, находящееся на верхнемъ краю ставня, а другой за раму подлѣ большаго сосиса. Веревки эти, особенно натертыя горючимъ составомъ, тотчасъ перегораютъ и тогда ставни отпадаютъ сами собою.

До укладки на мѣсто большаго сосиса, всѣ горючія издѣлія, а также стѣны судна внутри и снаружи, мачты, реи спрыскиваются скапидаромъ.

Всѣ эти приготовленія могутъ быть кончены въ два или три часа, послѣ чего кладутъ на мѣсто большой сосисъ, и коль скоро наступитъ время къ спуску брандера, экипажъ сходитъ въ шлюпку, которая до той минуты должна быть на желѣзной цѣпи, отъ которой ключъ хранится у капитана. Наконецъ зажигаютъ палительныя свѣчи, имѣющія сообщеніе съ сосисомъ, и отваливаютъ отъ брандера, который заблаговременно приводятъ въ такое положеніе, чтобы онъ могъ итти прямо къ назначенному мѣсту.

Ежели на брандерѣ остался излишній порохъ, то его бросаютъ за бортъ, чтобы взрывомъ его не уничтожить зажигательное дѣйствіе брандера.

Для снаряженія брандера въ 200 тоновъ полагается слѣдующее количество вещей и припасовъ:

	На кубрикъ.		На верхнюю палубу.		На марсы и реи.	
Брезенту смоленаго	180	метр.	—	»	—	»
Зажигательнаго состава	50	кил.	—	50 кил.		25 кил.
Пороху	300	—	—	150	—	50 —
Факеловъ	50	—	—	50	—	200 —
Фашинъ смоленыхъ	600	—	—	600	—	» —
Стружекъ	600	—	—	600	—	» —
Бочекъ зажигательныхъ	11	—	—	»	—	» —
разрывныхъ	»	—	—	8	—	3 —
Горшковъ зажигательн.	12	—	—	»	—	6 —
гранатныхъ	12	—	—	»	—	6 —
Палительныхъ свѣчъ	40	—	—	40	—	» —

Скапидару на весь брандеръ 200 литровъ.

364. Бомбы и гранаты прежде снаряженія необходимо осмаливать; осмолка предохраняетъ снарядъ отъ ржавчины, а разрывной зарядъ отъ сырости.

Приступая къ осмолкѣ, прежде всего очищаютъ снаряды внутри и снаружи отъ всякой нечистоты, потомъ кладутъ въ огонь, и когда они достаточно разгорячатся, то снимаютъ съ тагана и погружаютъ въ растопленную смолу, такъ, чтобы пустота наполнилась; наконецъ кладутъ на желобъ очкомъ внизъ, что бы излишняя смола стекла и снаряды остыли. Разгорячать снаряды должно въ такой степени, что бы намазанная на нихъ смола ложилась тонкимъ слоемъ и отнюдъ не загоралась. Дальнѣйшія подробности осмолки, а также количество дровъ и смолы, потребныхъ на осмолку бомбъ и гранатъ, отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 11, гл. I).

Способъ снаряженія бомбъ и гранатъ зависитъ отъ

устройства ихъ трубокъ, и потому бываетъ или многосложенъ или весьма простъ.

Ежели трубки обыкновенныя деревянныя, то снаряженіе производится слѣдующимъ порядкомъ: должно положить въ бомбу или гранату куски зажигательнаго состава, всыпать разрывной зарядъ (**294**), пристрогать трубку по величинѣ очка и присадить ее, т. е. обмотать паклею, намазать смолистымъ клейстеромъ или клеемъ и съ величайшею осторожностію вколотить въ очко; потомъ присмолить края трубочнаго фляста къ снаряду.

Ежели бомба или граната предназначается для стрѣльбы изъ бомбовыхъ пушекъ или единороговъ, а не изъ мортиръ, то прикрѣпляютъ снарядъ къ поддону, что дѣлается вслѣдъ за осмолкою (**294**).

Ежели трубки обыкновенныя металлическія, то снаряженіе несравненно проще, ибо тогда стоитъ только положить въ снарядъ зажигательный составъ, всыпать разрывной зарядъ и ввинтить въ очко трубку.

Длина деревянныхъ трубокъ опредѣляется смотря по разстоянію, съ котораго предполагается стрѣлять, причемъ лишній конецъ отрѣзываютъ, а въ металлическихъ трубкахъ высверливаютъ составъ съ нижняго конца.

Снаряженіе бомбъ и гранатъ съ ударными трубками также немногосложно, но за-то приготовленіе самыхъ трубокъ, по крайней мѣрѣ тѣхъ, которыя до сихъ поръ извѣстны, и сложно и сопряжено съ опасностями, и потому требуетъ особенныхъ предосторожностей. Порядокъ снаряженія бомбъ и гранатъ съ ударными трубками по причинамъ, изъясненнымъ выше (**294**), здѣсь пропускается.

Куски зажигательнаго состава, употребляемаго въ

бомбы и гранаты, имѣютъ цилиндрическую форму и опредѣленный размѣръ, именно:

	Діаметръ.	Длина.
Для 5 пуд. бомбъ...	1,50 дюйм.	3,50 дюйм.
3 — —	1,20 —	3,25 —
2 — —	1,00 —	3,00 —
1 — —	0,80 —	2,50 —
$^1/_2$ пуд. гранат..	0,65 —	2,00 —
$^1/_4$ — —	0,60 —	1,50 —

Отработка кусковъ производится въ слѣдующемъ порядкѣ: прежде всего шьютъ парусинные мѣшечки по величинѣ кусковъ и проклеиваютъ ихъ клеемъ; потомъ приготовляютъ формы и стержни къ набивкѣ, отвѣшиваютъ горючія вещества и, сваривъ составъ, приступаютъ къ набивкѣ мѣшечковъ.

Зажигательный составъ приготовляютъ посредствомъ варки подобно брандскугельному (**365**), изъ слѣдующихъ веществъ.

Мякоти пороховой.........	16 част.	вѣсомъ.
Пороху пушечнаго..........	8 —	—
Селитры смазной..........	16 —	—
Сѣры	8 —	—
Смолы пику	12 —	—
Терпентину..................	3 —	—
Льну рубленаго.............	$^1/_2$ —	—

Образуемый стержнемъ каналъ въ кускахъ набиваютъ сухимъ составомъ, въ который полагается:

Селитры	16 част.	вѣсомъ.
Сѣры	4 —	—
Мякоти........................	3 —	—
Угля	$^1/_2$ —	—

Приготовленные такимъ образомъ куски подмазываютъ съ концовъ составомъ бомбовыхъ трубокъ, разведеннымъ на хлѣбномъ винѣ, и опудриваютъ мякотью.

Прочія подробности отработки, а также количество матеріяловъ, потребныхъ на отработку кусковъ, отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 11, гл. I). Касательно храненія снаряженныхъ бомбъ и гранатъ сказано выше (**303**).

365. Снаряженію брандскугелей также предшествуетъ осмолка; самое же снаряженіе заключаетъ въ себѣ три отдѣльныя работы, именно: приготовленіе состава, набивку снарядовъ составомъ и заготовку или набивку дыръ.

Составъ приготовляютъ посредствомъ варки слѣдующимъ образомъ: отвѣшиваютъ горючія вещества въ опредѣленной пропорціи (**295**) и, растопивъ въ котлѣ сперва сѣру, смолу, сало, терпентинъ и воскъ, кладутъ потомъ антимонію, а въ слѣдъ за нею и селитру, и мѣшаютъ составъ весломъ до тѣхъ поръ, пока селитра совершенно распустится; далѣе, снимаютъ котелъ съ огня, вымазываютъ стѣны внутри саломъ, а снаружи вытираютъ и относятъ его въ сторону отъ огня; здѣсь снова мѣшаютъ составъ и кладутъ сперва мякоть, потомъ порохъ и ленъ; за тѣмъ накрываютъ котелъ войлокомъ и относятъ на мѣсто набивки.

Приступая къ набивкѣ брандскугеля составомъ, должно прежде всего заткнуть всѣ дыры, кромѣ одной, деревянными насаленными гвоздями, послѣ чего одинъ изъ лаборатористовъ катаетъ изъ состава палочки и кладетъ ихъ въ брандскугель, а другой прибиваетъ составъ мѣднымъ набойникомъ, что продолжается до тѣхъ поръ, пока набойникъ начнетъ выскакивать, — знакъ, что составъ набитъ плотно; тогда затыкаютъ гвоздемъ и послѣднюю дыру и даютъ составу время совершенно остынуть и окрѣпнуть.

Вынувъ гвозди и очистивъ приставшее къ стѣнамъ дыръ сало, приступаютъ къ набивкѣ или заготовкѣ дыръ, причемъ всыпаютъ въ очко одну насыпку сухаго состава изъ селитры, сѣры и мякоти (**295**) и прибиваютъ его плотно, потомъ кладутъ крестообразно двѣ нити стопину и на него одну насыпку того же состава и снова прибиваютъ; далѣе набиваютъ дыру тѣмъ же составомъ до тѣхъ поръ, пока останется пустаго пространства въ глубину не болѣе $^1/_4$ дюйма, послѣ чего свертываютъ концы стопина, укладываютъ въ очко, посыпаютъ мякотью, накладываютъ на очко бумажный кружекъ, покрываютъ напитанною въ смолу холстиною или флястомъ и присмаливаютъ края къ снаряду.

До 1843 года брандскугельныя дыры набивали двумя составами, именно, первыя двѣ насыпки составомъ палительныхъ свѣчъ, прочія составомъ бомбовыхъ трубокъ, изъ коихъ первый сильно горитъ, послѣднiй скоро загорается. Принятый нынѣ составъ слишкомъ силенъ и потому скоро выгораетъ.

Ежели брандскугели предназначаются не для мортиръ, то, въ слѣдъ за осмолкою, ихъ прикрѣпляютъ къ поддонамъ (**295**).

Вообще при снаряженiи брандскугелей необходимо наблюдать слѣдующее:

1) Котелъ долженъ быть толстый, ибо въ противномъ случаѣ онъ скоро раскаливается до такой степени, что можетъ составъ вспыхнуть.

2) Должно имѣть въ готовности деревянный, обтянутый войлокомъ, кружекъ, которымъ можно было бы тотчасъ закрыть котелъ, коль скоро составъ загорится.

3) Котелъ долженъ быть очищенъ отъ всякой нечистоты, въ особенности отъ состава, ежели прежде

производилась варка; въ послѣднемъ случаѣ котелъ выжигаютъ.

4) Спустя часъ послѣ набивки брандскугеля должно гвозди изъ дыръ вынуть, насалить и снова заткнуть; безъ этой предосторожности гвозди при выниманіи иногда ломаются.

5) Составъ долженъ быть набитъ плотно и съ одного пріема, ибо въ противномъ случаѣ онъ ложится слоями, которые впослѣдствіи отдѣляются одинъ отъ другаго и образуютъ трещины — главнѣйшую причину разрыва снарядовъ въ каналѣ орудія и на полетѣ (**295**).

6) Сало изъ дыръ должно вычищать мѣднымъ долотомъ сколь возможно лучше, захватывая даже часть состава, ибо безъ этой предосторожности составъ въ брандскугелѣ не загорается, не смотря на тщательную заготовку дыръ.

Прочія подробности отработки, а также количество матеріяловъ, потребныхъ *для* снаряженія брандскугелей, отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 11, гл. I). Касательно храненія снаряженныхъ брандскугелей сказано выше (**303**).

ГЛАВА XI.

ЛАБОРАТОРНЫЕ, ТАКЕЛАЖНЫЕ, АРСЕНАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, МАШИНЫ И РАЗНЫЯ ВЕЩИ.

---

366. Всѣ вообще инструменты, машины и вещи, употребляемые въ морской артиллеріи при разныхъ работахъ, *можно раздѣлить на три разряда*, именно: на лабораторные, такелажные и арсенальные.

Инструменты, машины и вещи, употребляемые въ лабораторіяхъ, суть: навойники, мѣрки, набойники, формы, стержни, осадники, высѣчки, станокъ катальный, машина для затягиванія гильзъ, станокъ для разматыванія бумажной пряжи, машина для присадки снарядовъ къ поддонамъ, для выниманія трубокъ изъ бомбъ и гранатъ, для насыпки патроновъ, катальная доска, затяжникъ, воронка, насыпка, совокъ, лотокъ, чашка, блюдечко, боченокъ, обшитый кожею, стирка, лопаточка, ликало, мушкель, скребокъ, ножи, натягъ, молотокъ, чарка.

Къ числу такелажныхъ инструментовъ, машинъ и вещей относятся свайка, драекъ, мушкеля, брашпиль, наколка, гнѣздо.

Наконецъ, къ числу арсенальныхъ инструментовъ, машинъ и вещей принадлежатъ: кронциркуль, масштабъ, машина, служащая для подъема орудій съ судна на пристань и обратно, для подъема орудій со станка, домкратъ, волокъ, медвѣдка.

Инструменты, служащіе для повѣрки и осмотра орудій и снарядовъ, показаны выше (**269** — **277**).

367. Навойники, употребляемые при шитьѣ картузовъ, вытачиваются изъ дерева по формѣ той части канала, гдѣ помѣщается въ орудіяхъ порохъ; фиг. 474 (л. XXIV) представляетъ навойникъ 36 ф. некаморной пушки, фиг. 475 — 1 пуд. единорога 1830, фиг. 476 — 2 пуд. бомбовой пушки. Кромѣ этихъ навойниковъ, извѣстныхъ подъ именемъ круглыхъ, есть еще навойники плоскіе, извѣстные подъ именемъ дощатыхъ; они весьма удобны для шитья, но посредстомъ первыхъ картузъ лучше выправляется; фиг. 477 представляетъ: *a* плоской навойникъ 36 ф. каронады, *b* — 1 пуд. единорога 1780; фиг. 478 — навойникъ сбоку.

Деревянныя или металлическія скалки, на которыхъ катаютъ ракетныя и другія гильзы, также называются навойниками; фиг. 540 (л. XXVI) представляетъ ракетный желѣзный навойникъ, фиг. 541 — фальшфейерный желѣзный навойникъ, фиг. 542 — мѣдный навойникъ для палительныхъ свѣчъ; фиг. 473, *a* (л. XXIV) — патронный деревянный навойникъ.

Навойникомъ называютъ также деревянный болванъ (л. XXVI, фиг. 569), посредствомъ котораго формуютъ бумажныя чашечки, служащія для помѣщенія ударнаго состава у нашихъ скорострѣльныхъ трубокъ.

Размѣренія навойниковъ показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

368. Мѣдныя пороховыя мѣрки, употребляемыя вмѣсто вѣсовъ при насыпкѣ картузовъ, патроновъ, разрывныхъ снарядовъ и въ другихъ случахъ (л. XXIV, фиг. 479), вмѣщаютъ въ себѣ опредѣленное количество пушечнаго, мушкетнаго или винтовочнаго пороха и бываютъ 6, 4, 3, 2, 1, $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$ фунтовыя и въ 64, 16, $2^1/_2$ и $1^1/_2$ золот.; послѣднія три служатъ для насыпанія патроновъ вспышечныхъ, мушкетонныхъ и пистолетныхъ. Размѣренія всѣхъ этихъ мѣрокъ показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

Внутренній объемъ мѣрки зависитъ отъ гравиметрическаго и безусловнаго удѣльнаго вѣса пороха каждаго сорта, слѣдовательно по мѣрѣ того, какъ измѣняется этотъ вѣсъ, вмѣщаемое мѣркою количество пороха также не можетъ имѣть постояннаго вѣса, но всегда болѣе или менѣе, смотря по тому — увеличивается или уменьшается удѣльный вѣсъ пороха.

Нынѣшнія наши мѣрки не вмѣщаютъ въ себѣ всего количества пороху, какое должно въ нихъ входить по нарицательному ихъ вѣсу, и потому во всѣхъ случаяхъ, гдѣ отъ результатовъ стрѣльбы требуется особенная точность, необходимо прибѣгать къ вѣсамъ.

369. Набойники, употребляемые для набивки составомъ ракетъ и другихъ издѣлій, бываютъ деревянные и металлическіе, именно: для набивки ракетъ и фальшфейеровъ бакаутовые или кленовые, для набивки бомбовыхъ трубокъ, палительныхъ свѣчъ, брандскугелей, кусковъ зажигательнаго состава — мѣдные. Фиг. 544 (л. XXVI) представляетъ первый набойникъ для 1 ф. ракетъ, фиг. 547 — для футовыхъ фальшфейеровъ, фиг. 549 — для бомбовыхъ трубокъ 2 пуд. калибра, фиг. 548 — для палительныхъ свѣчъ, фиг. 546 — для кусковъ зажигательнаго состава, фиг. 571

— для набивки бумажныхъ чашечекъ скорострѣльныхъ трубокъ ударнымъ составомъ.

При набивкѣ ракетъ употребляется пять набойниковъ, — четыре съ пустотою и одинъ безъ пустоты и потому называемый глухимъ; глубина пустоты у перваго набойника 8 дюйм., у каждаго слѣдующаго 1 дюймомъ меньше; при набивки $^1/_2$ ф. ракетъ употребляется столько же набойниковъ; глубина пустоты у перваго 7 дюйм., у каждаго слѣдующаго 1 дюйм. меньше. Первымъ набойникомъ набиваютъ гильзу до первой четверти длины стержня, вторымъ до половины, третьимъ до $^3/_4$ всей длины стержня, четвертымъ до конца стержня; пятымъ или глухимъ набиваютъ составъ сверхъ стержня въ длину на 1 калиберъ ракеты.

Набойники, служащіе для набивки кусковъ зажигательнаго состава, дѣлаются съ цилиндрическою пустотою во всю длину стержня или куска.

Подробное описаніе и размѣренія набойниковъ отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

370. Ракетныя и другія гильзы, мѣшечки кусковъ зажигательнаго состава и бомбовыя трубки вставляются при набивкѣ въ формы, которыя бываютъ мѣдныя и деревянныя. Фиг. 535 представляетъ мѣдную ракетную форму, фиг. 534 — деревянную фальшфейерную форму, фиг. 538 — мѣдную форму для приготовленія кусковъ зажигательнаго состава, фиг. 556 — деревянную форму для набивки бомбовыхъ и гранатныхъ трубокъ, фиг. 567 и 568 — мѣдную форму для набивки бумажныхъ чашечекъ скорострѣльныхъ трубокъ ударнымъ составомъ: къ послѣдней принадлежитъ гнѣздо *a*, чрезъ которое накладываютъ въ форму составъ, и пестикъ *b*, помощію котораго вынимаютъ изъ формы набитую составомъ бумажную чашечку.

Долговременныя наблюденія показали, что ракетная форма не предохраняетъ гильзу отъ трещинъ; напротивъ того, слабая гильза разрывается и въ формѣ, съ тою разностію, что трещины, начинаясь отъ внутренней поверхности стѣнъ, иногда не доходятъ до поверхности, чрезъ что негодныя ракеты поступаютъ на службу наравнѣ съ годными, ибо подобное поврежденіе никоимъ образомъ не можетъ быть замѣчено. Въ отвращеніе этого неудобства съ 1843 года гильзы ракетныя набиваютъ у насъ безъ формы; прочія формы не только способствуютъ удобнѣйшей набивкѣ, но и составляютъ необходимую принадлежность.

Свинцовыя пули для ручнаго огнестрѣльнаго оружія отливаются въ мѣдную или желѣзную форму, (л. XXVIII, фиг. 615), которая состоитъ изъ двухъ разъемныхъ частей, соединенныхъ между собою шалнеромъ. Пробовали дѣлать формы чугунныя, но онѣ оказались непрочными, ибо при отливкѣ пуль разгоряченную форму обыкновенно охлаждаютъ водою, причемъ чугунъ дѣлается хрупкимъ и отъ того форма скоро ломается.

Подробное описаніе всѣхъ поименованныхъ выше формъ и ихъ размѣренія отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

371. Стержни, употребляемые при набивкѣ ракетъ (л. XXVI, фиг. 537), дѣлаются желѣзные; длина ихъ равна $4\frac{1}{2}$ кал. ракеты; стержни, употребляемые при изготовленіи кусковъ зажигательнаго состава (фиг. 539), дѣлаются мѣдные, но могутъ быть и желѣзные; длина ихъ опредѣляется длиною кусковъ (**364**).

Ракетный стержень ввинчивается въ деревянную тумбу (фиг. 560), на которой производится набивка гильзъ; стержень, употребляемый при изготовленіи

кусковъ зажигательнаго состава, укрѣпляется въ деревянной колодѣ.

372. Ракетный осадникъ (фиг. 543) употребляется для осадки затянутыхъ гильзъ, причемъ гильзу накладываютъ на стержень, опускаютъ въ нее осадникъ и прибиваютъ нѣсколькими ударами мушкелемъ; отъ этого дѣйствія въ нижнемъ концѣ гильзы образуется снизу полушарная пустота по формѣ полуяблока стержня, а внутри, надъ шейкою, по виду оконечности затяжника.

При отработкѣ ударныхъ скорострѣльныхъ трубокъ также употребляется осадникъ (фиг. 570), причемъ вставляютъ шляпку въ форму, а на перо трубки накладываютъ осадникъ и прибиваютъ слегка мушкелемъ, для того, чтобы бумажные кружки плотно соединились и сама шляпка получила надлежащій видъ, т. е. была бы сверху и снизу гладкая, ровная, а нижняя плоскость — перпендикулярна къ оси пера, ибо въ противномъ случаѣ вставленная въ запалъ трубка не будетъ прилегать шляпкою плотно къ металлу орудія, безъ чего воспламененіе не можетъ быть вѣрно, при всемъ совершенствѣ ударника.

Продольная пустота въ первомъ изъ этихъ осадниковъ дѣлается по величинѣ стержня, въ послѣднемъ по величинѣ пера трубки, съ нѣкоторымъ излишкомъ, чтобы осадникъ всегда доходилъ до мѣста.

373. Для образованія шляпки ударныхъ скорострѣльныхъ трубокъ употребляются большіе и малые бумажные кружки. Такъ какъ кружки эти требуются въ значительномъ числѣ и должны быть одинаковой величины, то ихъ вырѣзываютъ по нѣскольку вдругъ посредствомъ стальной высѣчки, или рѣзца. Фиг. 572

представляетъ высѣчку, служащую для вырѣзыванія малыхъ кружковъ, фиг. 573 — для большихъ кружковъ.

Размѣренія отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

374. Бумажныя гильзы, требующія особенной крѣпости, катаются въ такъ называемомъ катальномъ станкѣ (фиг. 524), который состоитъ изъ двухъ толстыхъ досокъ, связанныхъ между собою петлями, и нажимаемыхъ одна на другую посредствомъ деревяннаго винта; внутри, поперегъ каждой доски, сдѣланы изъ бакаутоваго дерева желобки, образующіе собою гнѣзда, куда вкладываютъ, вмѣстѣ съ навойникомъ, бумажную трубку и укатываютъ ее, причемъ вращательное движеніе производится помощію рукоятки *a*.

Машина эта имѣетъ то неудобство, что доски, по мѣрѣ того, какъ гильза укатывается, не могутъ сжиматься; въ этомъ отношеніи станокъ, употребляемый въ *лабораторіяхъ* сухопутной артиллеріи, имѣетъ неоспоримое преимущество, ибо онъ устроенъ такимъ образомъ, что доски нажимаются одна на другую помощію груза, привѣшеннаго къ переднему краю верхней доски.

Размѣренія катальнаго станка показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

375. Концы ракетной гильзы затягиваютъ машиною (фиг. 557), которая состоитъ изъ скамьи *abcd*, верхней доски *e*, соединенной со скамьею помощію пружины *f*, и вертикальныхъ стоекъ *g*, *g*, связанныхъ брускомъ *h*; на концѣ послѣдняго бруска и на доскѣ *e* укрѣплены на желѣзныхъ полосахъ, движущіяся одна въ другой металлическія дощечки *i*, *i* съ прорѣза-

ми; образуемое этими прорѣзами отверстіе можетъ съуживаться и расширяться, смотря по тому, какъ доска *e* будетъ нажиматься и снова отходить вверхъ. При затягиваніи гильзы лаборатористъ садится верхомъ на доску *e*, лицемъ къ металлическимъ дощечкамъ съ прорѣзами, вкладываетъ конецъ гильзы въ отверстіе прорѣзовъ и нажимаетъ доску *e*, а между тѣмъ гильзу повертываетъ, причемъ отверстіе съуживается и гильза, постепенно обминаясь, затягивается совершенно. Фиг. 558 представляетъ машину спереди.

Гильзу можно затягивать самымъ простымъ средствомъ помощію струны, или шнура, и шеста (Практ. Морск. Артил., ч. II, гл. I), но это не такъ удобно; станокъ, употребляемый въ лабораторіяхъ сухопутной артиллеріи лучше (Вессель, Начальныя основанія Артиллерійскаго Искуства, стр. 278), но все не такъ удобенъ, какъ описанная выше машина.

376. При отработкѣ стопина, мотки бумажной пряжи сматываютъ въ клубки и потомъ уже пряжу спускаютъ въ опредѣленную толщину; сматываніе это, для большаго удобства, производится помощію машины (фиг. 533), состоящей изъ деревяннаго станка и двухъ деревянныхъ цилиндровъ, вращающихся на желѣзныхъ осяхъ; нижній цилиндръ можно поднимать и опускать, смотря по длинѣ мотка; при разматываніи пряжи, мотокъ накладываютъ на цилиндры и начинаютъ разматывать, причемъ цилиндры, понуждаемые нитью, приходятъ въ вращательное движеніе.

377. Выше сказано, что бомбы, гранаты и брандскугели прикрѣпляются къ деревяннымъ поддонамъ (**364** и **365**). Прежде это дѣлалось посредствомъ присмолки (Практ. Морск. Артил., ч. II, гл. I); нынче,

какъ объяснено выше (**294**), помощію жестяныхъ полосокъ, причемъ поддонъ плотно прижимаютъ къ снаряду машиною (л. XXIX, фиг. 645), которая состоитъ изъ толстой доски *a*, *a*, желѣзной подставки *b*, *b* и нажимнаго винта *c*; въ серединѣ доски сверху сдѣлано углубленіе, оканчивающееся особымъ гнѣздомъ; въ углубленіе помѣщается часть снаряда, въ гнѣздо вставляется желѣзный стержень (Фиг. 646), который входитъ въ очко снаряда и такимъ образомъ удерживаетъ его на одномъ мѣстѣ; сверхъ снаряда накладывается поддонъ и нажимается винтомъ, послѣ чего концы полосокъ прикрѣпляютъ къ поддону гвоздями.

Ежели случится прикрѣплять къ поддонамъ бомбы и гранаты уже снаряженныя, то стержень изъ гнѣзда вынимаютъ и помѣщаютъ снарядъ въ углубленіе доски такимъ образомъ, что бы трубка вошла въ гнѣздо, послѣ чего накладываютъ поддонъ, нажимаютъ винтъ и прикрѣпляютъ полоски, какъ сказано выше.

Снарядъ долженъ быть прикрѣпленъ къ поддону такъ, что бы центръ его и центръ поддона находились въ одной вертикальной линіи, и потому весьма полезно было бы сдѣлать въ машинѣ такое приспособленіе, чтобы поддонъ самъ собою, безъ всякой снаровки со стороны лабораториста, приходился своимъ центромъ прямо противъ центра снаряда.

Размѣренія машины отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

378. При разряжаніи бомбъ и гранатъ (Практ. Морск. Артил., ч. II, гл. I) прежде всего должна быть вынута съ величайшею осторожностію трубка; для этого употребляютъ машину (л. XXVI, фиг. 574), со-

стоящую изъ желѣзныхъ клещей, которые спускаются въ особомъ желѣзномъ станкѣ внизъ къ трубкѣ снаряда и поднимаются съ трубкою вверхъ помощію винта *a*; другимъ винтомъ сводятъ и разводятъ губы клещей, когда нужно захватить трубку или освободить ее изъ клещей.

379. При насыпаніи порохомъ ружейныхъ, мушкетонныхъ и пистолетныхъ патроновъ, какъ уже сказано (**368**), обыкновенно употребляютъ мѣрку, вмѣщающую въ себѣ опредѣленное для заряда количество пороху, причемъ лаборатористъ черпаетъ мѣркою порохъ и всыпаетъ его въ патронную трубку. Такой способъ насыпки столько же простъ, какъ и удобенъ; но онъ имѣетъ тотъ недостатокъ, что заряды никогда не могутъ быть одинаковы, ибо почерпаемый мѣркою отъ руки порохъ не одинаково располагается въ мѣркѣ, чрезъ что входитъ его всякой разъ болѣе или менѣе опредѣленнаго количества, притомъ же во время пересыпанія пороха изъ мѣрки въ патронную трубку, нѣкоторая его часть падаетъ мимо трубки, и это составляетъ одну изъ причинъ, почему выстрѣлы, производимые при одинаковыхъ, по видимому, обстоятельствахъ, оказываютъ весьма различные результаты. Со введеніемъ ударныхъ замковъ, причемъ не нужно будетъ отсыпать порохъ изъ патрона на полку замка, заряды ручнаго оружія могутъ быть совершенно одинаковые, коль скоро ручная насыпка патроновъ не будетъ тому препятствовать.

Съ этою цѣлью, а также для большаго удобства и успѣха въ работахъ, въ англійской морской артиллеріи придумана особая машина, которую предположено ввести и въ нашемъ флотѣ (фиг. 552 и 553). Машина эта состоитъ изъ чашки *a*, двухъ мѣрокъ *b*, *b*, приво-

димыхъ въ движеніе рукояткою *c*, и воронки *d*. Находящійся въ чашкѣ порохъ наполняетъ попеременно то одну, то другую мѣрку, и притомъ такъ, что въ то самое время, когда изъ одной мѣрки порохъ высыпается чрезъ воронку въ патронную трубку, другая снова наполняется, причемъ стоитъ только отводить рукоятку то въ одну, то въ другую сторону и подставлять подъ воронку патронную трубку. Очевидно, что при такомъ способѣ насыпки патроны будутъ совершенно одинаковы, ибо порохъ всякой разъ падаетъ изъ чашки въ мѣрку съ одной высоты и съ равною скоростію, и ни одно зерно не можетъ упасть мимо патронной трубки.

Наша машина устроена такимъ образомъ, что посредствомъ ея можно насыпать ружейные, мушкетонные и пистолетные патроны, причемъ стоитъ только вставить въ гнѣздо мѣрку, отвѣчающую величинѣ требуемаго патрона, т. е. ружейную, мушкетонную или пистолетную.

Подробное описаніе и рамѣренія машины отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

380. Бумажныя гильзы, не требующія значительной крѣпости, особенно тонкостѣнныя, укатываютъ на навойникѣ посредствомъ катальной доски (ф. 527 и 528), причемъ, навивъ на навойникъ бумагу, кладутъ его на столъ, покрываютъ катальною доскою и прокатываютъ въ одну сторону, держа доску за рукоятку *a*. Катальную доску должно дѣлать изъ сухаго дерева, чтобы не могла коробиться.

Размѣренія катальной доски показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

381. При затягиваніи ракетной гильзы (**375**), съ нижняго конца, гдѣ должна быть чашечка и шей-

ка, вставляютъ въ гильзу желѣзный цилиндрическаго вида стержень *a* съ полушарнымъ основаніемъ (ф. 536), укрѣпленный въ деревянной рукояткѣ и извѣстный подъ именемъ затяжника; очевидно, что когда гильза будетъ плотно обмята и туго затянута, то внутри ея образуется пустота по виду цилиндрической и полушарной части затяжника. При набивкѣ гильзы составомъ, въ чашечку помѣщается полуяблоко ракетнаго стержня, а въ шейку смѣжная съ полуяблокомъ часть стержня, и потому величину затяжника должно соразмѣрять съ величиною этихъ частей стержня.

Размѣренія затяжника отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

382. Прочія вещи, употребляемыя при отработкѣ лабораторныхъ издѣлій, по простотѣ своего устройства, не требуютъ никакого описанія; достаточно указать на чертежи и упомянуть о предназначеніи.

Фиг. 480 (л. XXIV) представляетъ мѣдную воронку, употребляемую при насыпаніи пороха въ разрывные снаряды и въ другихъ подобныхъ случаяхъ.

Фиг. 550 (л. XXVI) представляетъ насыпку 1 ф. ракеты, употребляемую для насыпанія въ гильзу состава опредѣленными количествами, съ тою цѣлью, чтобы гильза была набита по всей длинѣ съ одинаковою плотностію.

Фиг. 551 изображаетъ сито, служащее для просѣванія горючихъ веществъ.

Совокъ (ф. 563) служитъ для пересыпанія составовъ и всѣхъ вообще сыпучихъ тѣлъ.

Въ лоткѣ (ф. 525 и 526) стираютъ горючіе составы.

Въ чашкѣ (ф. 561) держутъ приготовленный къ набивкѣ гильзъ горючій составъ.

Въ блюдечкѣ (ф. 562) держутъ ударный составъ, приготовленный для набивки скорострѣльныхъ трубокъ.

Въ боченкахъ, обшитыхъ кожею (л. XXI, ф. 416) хранятъ пороховую мякоть.

Стирки (л. XXVI, ф. 529 и 531) служатъ для стиранія составовъ.

Лопаточка (ф. 530) употребляется для сгребанія составовъ; ф. 566 представляетъ лопаточку, посредствомъ которой при отработкѣ скорострѣльныхъ трубокъ накладываютъ ударный составъ изъ блюдечка въ бумажную чашечку.

Фиг. 559 представляетъ лекало, служащее для повѣрки наружнаго діаметра ракетной гильзы.

Фиг. 532 изображаетъ мушкель или деревянный молотокъ, употребляемый при набивкѣ ракетныхъ гильзъ составомъ.

Скребокъ (ф. 555) служитъ для очищенія пустотѣлыхъ снарядовъ внутри и снаружи.

Фиг. 564 представляетъ ножъ, служащій для обрѣзыванія гильзъ, ф. 565 — ножъ для разрѣзыванія перьевъ при отработкѣ скорострѣльныхъ трубокъ.

Ножъ (л. XXI, ф. 417), натягъ (ф. 418) и молотокъ (ф. 419 и 420) употребляются при откупориваніи и закупориваніи пороховыхъ бочекъ; вещи эти обыкновенно бываютъ мѣдныя.

Посредствомъ лабораторной чарки (л. XXVI, ф. 554) отмѣриваютъ спиртъ и вино хлѣбное; чарка эта вмѣщаетъ въ себѣ $^1/_{320}$ часть ведра.

Размѣренія всѣхъ этихъ вещей показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

383. Свайки, употребляемыя при отработкѣ такелажныхъ издѣлій, бываютъ желѣзныя и деревянныя;

ф. 580 (л. XXVII) представляетъ желѣзную, ф. 581 — деревянную свайку.

Размѣренія сваекъ показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

384. Драекъ (ф. 585), употребляемый въ такелажныхъ мастерскихъ при отработкѣ разныхъ издѣлій, дѣлается изъ крѣпкаго дерева.

Размѣренія драйка отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

385. Мушкеля, употребляемые при отработкѣ такелажныхъ издѣлій, бываютъ разныхъ видовъ, именно:

Фиг. 582 представляетъ мушкель, служащій вмѣсто молотка; ф. 583 — для тренцовки или косвенной обвивки брюковъ, фиг. 584 — для оклетневки или поперечной обвивки лопарей, стропокъ и другихъ веревокъ.

Размѣренія мушкелей отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

386. Брюки, тали, лопаря и другія подобныя вещи для удобнѣйшей работы при оплетаніи и закрѣпленіи концовъ и въ другихъ случаяхъ вѣшаютъ на брусокъ или на крюкъ деревянной вѣшалки, извѣстной въ такелажныхъ мастерскихъ подъ именемъ проножки. Вѣшалки эти бываютъ неподвижныя и переносныя; первыя устраиваются вдоль стѣны или посерединѣ мастерской, гдѣ окажется удобнѣе; послѣднія состоятъ изъ двухъ деревянныхъ стоекъ, связанныхъ тремя рейками — внизу, посерединѣ и вверху, — и одной подставки, или третьей стойки, прикрѣпленной однимъ концомъ помощію шалнера къ серединѣ верхней рейки; длина стоекъ бываетъ отъ 3 до 4 аршинъ; рейкамъ даютъ такую длину, что бы два человѣка могли

работать у проножки съ полнымъ удобствомъ. Фиг. 579 представляетъ вѣшалку, устроенную въ Кронштадтской такелажной мастерской.

387. Употребляемый въ такелажныхъ мастерскихъ брашпиль служитъ для вытягиванія новыхъ толстыхъ веревокъ; онъ состоитъ собственно изъ брашпиля (ф. 575), посредствомъ котораго веревка натягивается, и особой подпорки А, помощію которой вытягиваемую веревку подпираютъ съ противоположнаго конца, гдѣ она закрѣплена за рымъ.

Дѣйствіе брашпилемъ производится слѣдующимъ образомъ:

Завязываютъ конецъ веревки за рымъ, и обносятъ ею валъ брашпиля, какъ показываетъ фиг. 575; потомъ вставляютъ рычаги въ гнѣзда вала и нажимаютъ ихъ на себя, внизъ, причемъ желѣзные палы *a*, находящіеся на стойкѣ брашпиля, по мѣрѣ повертыванія вала, западаютъ въ зубцы, и такимъ образомъ веревка постоянно находится въ натянутомъ положеніи.

Дальнѣйшія подробности и размѣренія машины отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

388. Съ недавняго времени, какъ объяснено выше (**325**), при отработкѣ банниковъ употребляютъ у насъ наколки (ф. 578) и гнѣзда (ф. 588). Подъ именемъ наколки разумѣется желѣзный полуколпакъ, вмѣщающій въ себѣ безъ зазора продольную половину соотвѣтствующаго ей банничнаго клоца, на которомъ сквозь дыры наколки назначаютъ шиломъ мѣста, гдѣ должны быть насажены щетинные пучки; наколка въ то же время служитъ лекаломъ для повѣрки клоца.

Гнѣздами называютъ желѣзный брусокъ, въ которомъ просверлино три дыры, отвѣчающія толщинѣ

большихъ, среднихъ и малыхъ щетинныхъ пучковъ, насаживаемыхъ на банничный клоцъ. Такъ какъ положенное по штату количество щетины должно быть распредѣлено по всему клоцу, то щетинные пучки предварительно повѣряютъ, причемъ ихъ пропускаютъ въ соотвѣтствующія гнѣзда, и тонкіе, а также и тѣ, которые въ гнѣзда не входятъ, снова перевязываютъ.

Размѣренія наколокъ и гнѣздъ показаны въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

389. Толщину орудій, діаметры снарядовъ и другихъ круглыхъ вещей вымѣриваютъ помощію кронциркуля (л. XXVIII, ф. 609 и 610), причемъ движущаяся по дугѣ ножка, по окончаніи обмѣра, закрѣпляется винтомъ, и тогда разстояніе между ножками прикладываютъ на масштабѣ къ той мѣрѣ, которою данная вещъ должна быть вымѣрена.

390. Подъ именемъ масштаба извѣстна мѣдная линейка, вдоль которой съ обѣихъ сторонъ назначены употребляемые въ артиллеріи калибры орудій, діаметры снарядовъ и другія мѣры. Такъ на старинныхъ масштабахъ, употребляемыхъ въ морской артиллеріи и до нынѣ, назначались слѣдующія мѣры (л. XXVIII, ф. 604).

1) Калиберъ пушекъ по артиллерійскому вѣсу.
2) Діаметръ ядеръ по артиллерійскому вѣсу.
3) Калиберъ мортиръ и единороговъ.
4) Діаметръ бомбъ и гранатъ.
5) Калиберъ пушекъ по торговому вѣсу.
6) Діаметръ ядеръ по торговому вѣсу.
7) Бокъ равнобочнаго цилиндра пушечнаго пороха.
8) Россійскіе вершки.
9) Англійскіе дюймы.

10) Рейнландскій дюймъ.

11) Шведскій дюймъ.

12) Французскій дюймъ.

13) Калиберъ ракетъ.

14) Діаметръ свинцовыхъ пуль по торговому вѣсу.

15) Калиберъ новыхъ (1804 года) морскихъ пушекъ и каронадъ.

16) Діаметръ новыхъ морскихъ ядеръ.

Кромѣ того, на нѣкоторыхъ масштабахъ показаны: французскій калиберъ пушекъ, французскій діаметръ ядеръ, англійскій калиберъ пушекъ, англійскій діаметръ ядеръ; турецкій діаметръ ядеръ и другія мѣры. Само собою разумѣется, чѣмъ больше показано на масштабѣ мѣръ, тѣмъ лучше, но въ настоящее время полезно было бы имѣть на масштабѣ метрическія мѣры, принятыя во Французской артиллеріи.

Выше (**304**) сказано уже, какимъ образомъ были опредѣлены первоначально діаметры снарядовъ и калибры орудій; здѣсь остается сказать объ опредѣленіи калибра сигнальныхъ ракетъ, діаметра свинцовыхъ пуль, по которому располагались прежде калибры ручнаго огнестрѣльнаго оружія и боковъ равнобочныхъ цилиндровъ и діаметровъ сферъ, вмѣщающихъ въ себѣ 1 фунтъ пушечнаго и другихъ сортовъ пороха.

Калиберъ сигнальныхъ ракетъ опредѣленъ слѣдующимъ образомъ: въ кругѣ, котораго діаметръ равенъ 2 дюймамъ англійскимъ или діаметру 1 ф. чугуннаго ядра, начерченъ равносторонній треугольникъ и бокъ его, составляющій 1,732 дюйма, названный діаметромъ 1 ф. свинцоваго ядра артиллерійскаго вѣса, принятъ за калиберъ 1 ф. сигнальной ракеты.

Точно такимъ же образомъ по діаметру 1 ф. чугуннаго ядра Россійскаго торговаго вѣса, равному 1,86 англ. дюйм., опредѣленъ діаметръ 1 ф. свинцоваго

ядра торговаго вѣса, равный 1,61 англ. дюйм., по которому прежде располагали калибры ручнаго огнестрѣльнаго оружія. Размѣръ этотъ нынѣ не употребляется, ибо всѣ новыя солдатскія ружья и пистолеты, какъ объяснено выше (**220**), имѣютъ одинъ общій калиберъ, равный семи линіямъ англійскаго дюйма и потому названный семи-линейнымъ; калиберъ мушкетоновъ и крѣпостныхъ ружей также опредѣленъ независимо отъ размѣра свинцоваго ядра по торговому вѣсу.

Бокъ равнобочныхъ цилиндровъ пушечнаго и мушкетнаго пороха служитъ для вычисленія количества пороха, входящаго въ заряды артиллерійскихъ орудій, а также для опредѣленія величины пороховыхъ мѣрокъ (**368**); наконецъ діаметръ сфыры мушкетнаго пороха служитъ для вычисленія количества пороха, вмѣщаемаго бомбами и гранатами.

На старинной шкалѣ бокъ равнобочнаго 1 фунт. цилиндра пушечнаго пороха положенъ въ 3,105 англійскаго дюйма, а Вельяшевъ - Волынцовъ въ своей артиллеріи допустилъ, что ежели 2 дюйма англійскихъ раздѣлить на 1250 равныхъ частей, то діаметръ сферы, вмѣщающей въ себѣ одинъ торговый фунтъ пушечнаго пороха, составитъ 2220 такихъ частей. Вычисленный по этой послѣдней мѣрѣ вѣсъ кубическаго фута тогдашняго пороха составлялъ 73 фунта 58, 56 золот., а бокъ равнобочнаго однофунтоваго цилиндра равенъ 3,102 дюйм.; слѣдовательно послѣдній близко подходитъ къ боку цилиндра, положенному на старинной шкалѣ.

Означенный на старинной шкалѣ діаметръ сферы, вмѣщающей въ себѣ одинъ обыкновенный фунтъ мушкетнаго пороха, равенъ 3,555 англійскимъ дюймамъ, а вычисленный по этой мѣрѣ вѣсъ кубическаго фута мушкетнаго пороха составляетъ 73 фунта 40,935 золот.

Кѣмъ, на какомъ основаніи и когда приняты эти пороховыя мѣры — неизвѣстно; но сомнительно, чтобы тогдашній порохъ былъ такъ тяжелъ, ибо по разысканіямъ Маркевича (Физико-математическія изслѣдованія артиллеріи, ч. 11, стр. 58) кубическій футъ пушечнаго пороха, составленнаго изъ 28 частей селитры, 5 сѣры и 7 угля, вѣсилъ 67 фунт., 19 золот., мушкетнаго 64 фунт. 67 золот., винтовочнаго 63 фунт. 9 золот. Маркевичъ относитъ это къ тому, что порохъ при насыпаніи въ мѣрку слишкомъ много утрясали, чрезъ что зерна ложились весьма плотно.

Кубическій футъ пороха, состоящаго изъ 30 частей селитры, 4 частей сѣры и 6 частей угля, по разысканіямъ Маркевича вѣситъ: пушечный почти 65 фунт., мушкетный $62^1/_2$ фунт., винтовочный 61 фунт. Вычисленные по этому вѣсу бока однофунтовыхъ равнобочныхъ цилиндровъ и однофунтовыхъ сферъ равны:

Бокъ равнобочнаго цилиндра пушечнаго пороха........................3,2344 дюйм.
мушкетнаго пороха...............3,2769 —
винтовочнаго пороха.............3,3035 —
Діаметръ сферы пушечнаго пороха..3,7020 —
мушкетнаго пороха...............3,7510 —
винтовочнаго пороха.............3,7816 —

Отработываемый нынѣ на Охтенскомъ пороховомъ заводѣ пушечный и мушкетный порохъ нѣсколько легче, а винтовочный тяжеле, именно: кубическій футъ вѣситъ: пушечнаго 64 фунт., $26^1/_2$ золот., крупнаго мушкетнаго 62 фунт., 36 золот., винтовочнаго 62 фунт., 19 золот.; слѣдственно бока равнобочныхъ цилиндровъ и діаметры сферъ у первыхъ двухъ нѣсколько больше, у послѣдняго меньше прежнихъ размѣровъ, именно:

Бокъ равнобочнаго цилиндра пушечнаго пороха......................3,2464 дюйм.
мушкетнаго пороха...............3,2797 —
винтовочнаго пороха.............3,2822 —
Діаметръ сферы пушечнаго пороха..3,7165 —
мушкетнаго пороха...............3,7543 —
винтовочнаго пороха.............3,7571 —

391. Машина, употребляемая *для* подъема орудій съ судна на пристань и съ пристани на судно (*л.* XXIX, фиг. 633), состоитъ изъ откоснаго бруса *a*, укрѣпленнаго въ разныхъ мѣстахъ подпорками и желѣзными связями, изъ деревяннаго вала *b* и двухъ деревянныхъ колесъ *c*, *c*, которыя приводятся въ вращательное движеніе людьми, ходящими внутри по ступенямъ; въ верхнемъ концѣ откоснаго бруса вставленъ шкивъ, по которому ходитъ *лопарь* *e*. Подъемъ орудій производится слѣдующимъ порядкомъ: накладываютъ на орудіе стропъ *d*, задѣваютъ за него гакъ блока *f*, берутъ конецъ *лопаря* *e* на валъ *b* и приводятъ колеса въ вращательное движеніе, причемъ лопарь стягивается, а орудіе поднимается. Фиг. 632 представляетъ ось *g*, *g*, колесъ *c*, *c*.

Подробное описаніе и размѣренія машины отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

Машина, употребляемая на берегу *для* подъема орудія со станка и *для* положенія его на станокъ, извѣстна подъ именемъ треноги (фиг. 634 и 635) и состоитъ изъ трехъ брусьевъ, связанныхъ вверху желѣзнымъ бугелемъ *b*, а внизу окованныхъ желѣзными наконечниками; два изъ этихъ брусьевъ соединены поперечинами и составляютъ главную часть машины; вверху ихъ, гдѣ сходятся концы, вставленъ шкивъ *d*, вращающійся на желѣзномъ болтѣ *e*, а въ нѣкоторомъ

разстояніи отъ нижнихъ концовъ утвержденъ валъ *f*, приводимый въ вращательное движеніе помощію рычаговъ, вкладываемыхъ въ гнѣзда вала; подъемный лопарь ходитъ по шкиву *d* и продѣвается въ особый блокъ *g*. Фиг. 635 представляетъ употребленіе машины при подъемѣ орудія со станка, и обратно.

Подробное описаніе и размѣренія машины отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

392. Домкратъ (фиг. 650, *b*, *b*) состоитъ изъ деревяннаго, окованнаго желѣзомъ бруса *b*, *b*, внутри котораго вставлена желѣзная зубчатая полоса, выдвигаемая къ верху желѣзнымъ зубчатымъ колесомъ; послѣднее приводится въ вращательное движеніе помощію рукоятки *a*, приложенной къ оси колеса. Фиг. 650 и 651 представляютъ употребленіе домкрата при подъемѣ орудія со станка.

Подробное описаніе и размѣренія домкрата отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

393. Для перевозки большихъ орудій въ портахъ, а также въ траншеяхъ при осадѣ крѣпостей, употребляютъ машину, извѣстную подъ именемъ волока. Она состоитъ изъ двухъ деревянныхъ высокихъ колесъ, надѣтыхъ на желѣзную ось, которая укрѣплена на деревянной лопасти съ длиннымъ и толстымъ дышломъ. Фиг. 636 представляетъ волокъ въ томъ видѣ, какъ онъ употребляется при перевозкѣ орудій; одно колесо снято для того, чтобы яснѣе можно было видѣть внутреннее устройство машины. При перевозкѣ тяжестей рабочіе люди катятъ волокъ посредствомъ веревокъ, въ ручную.

Подробное описаніе и размѣренія волока отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. 1, гл. VII).

394. Для перевозки въ портахъ малыхъ орудій и другихъ вещей употребляется медвѣдка (фиг. 656), состоящая изъ прочной деревянной рамы, къ которой прикрѣплены снизу желѣзныя оси съ глухими чугунными колесами или катками. Посредствомъ медвѣдки тяжести перевозятъ рабочими людьми, подобно перевозкѣ волокомъ. Медвѣдка преимущественно употребляется на мощеныхъ полахъ или дорогахъ, и вообще на близкихъ разстояніяхъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ, особенно при перемѣщеніи тяжеловѣсныхъ вещей на немощеныхъ дорогахъ, предпочитается волокъ, который по причинѣ большихъ колесъ весьма легокъ на ходу.

Подробное описаніе и размѣренія медвѣдки отнесены въ Практ. Морск. Артил. (ч. I, гл. VII).

ГЛАВА XII.

ВООРУЖЕНІЕ КОРАБЛЕЙ И ДРУГИХЪ СУДОВЪ.

---

393. Подъ словомъ *вооруженіе* въ морской артиллеріи разумѣется снабженіе судовъ орудіями, ручнымъ оружіемъ, порохомъ и всѣми вообще артиллерійскими вещами, матеріялами и припасами на опредѣленное время и въ такомъ числѣ и количествѣ, чтобы судно было въ высшей степени боевымъ и въ то же время не теряло ни одного изъ тѣхъ мореходныхъ качествъ, которыя даны ему при постройкѣ. Начнемъ съ орудій, какъ главнѣйшаго предмета вооруженія.

Вопросъ этотъ не возможно разсматривать отдѣльно отъ цѣли, для которой каждый родъ судовъ предназначенъ, и потому прежде слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ объ этомъ предназначеніи.

Нынѣшній военный флотъ состоитъ изъ парусныхъ, гребныхъ и пароходныхъ судовъ; въ числѣ парусныхъ находятся корабли, фрегаты, корветы, бриги, шкуны и другія мелкія суда; въ числѣ гребныхъ — канонерскія лодки, іолы; въ числѣ пароходовъ — пароходы-фрегаты, пароходы-корветы. Кромѣ того, къ парусным судамъ причисляются такъ называемые бомбардирскіе корабли и брандеры, а къ гребному флоту — пловучія баттареи.

Между парусными судами, корабли составляютъ собственно флотъ и употребляются преимущественно противъ кораблей; фрегаты, корветы, бриги и другія легкія на ходу суда, образуютъ прислугу и стражу флота; цѣль ихъ — крейсерство, рекогносцировка, разныя посылки; но здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что большіе фрегаты, по своей сильной и многочисленной артиллеріи, могутъ во время генеральнаго сраженія вступать въ линію на мѣсто выбитыхъ кораблей. Канонерскія лодки и іолы составляютъ собственно гребной флотъ, или флотилію, и служатъ для защиты береговъ въ рѣкахъ и шхерахъ и не рѣдко для усиленія крѣпостей; кромѣ того суда этого рода во многихъ случаяхъ могутъ быть съ пользою употреблены и при осадахъ; пловучія баттареи употребляются преимущественно для защиты гаваней и фарватеровъ, но прежде ихъ употребляли и при бомбардированіи крѣпостей. Пароходы составляютъ превосходную прислугу и стражу флота и флотиліи во всѣхъ случаяхъ, гдѣ употребляются малые фрегаты, корветы и другія легкія или такъ называемыя гончія суда, въ особенности же тамъ, гдѣ нужно дать линейнымъ кораблямъ перевѣсъ въ бою, и при высадкахъ — для очищенія занятаго непріятелемъ берега; наконецъ пароходы большихъ размѣровъ могутъ быть употреблены съ большою пользою при бомбардированіи крѣпостей, вмѣсто бомбардирскихъ кораблей, которые не всегда бываютъ при флотѣ.

396. Всѣ вообще парусныя суда вооружены орудіями вдоль бортовъ въ одинъ и до четырехъ ярусовъ включительно, и потому каждый бортъ составляетъ сильнѣйшую оборону (л. XXX, фиг. 663 и 664); напротивъ того корма и носъ защищены слабо; то же долж-

но сказать и о бомбардирскихъ судахъ, которые, кромѣ орудій, стоящихъ вдоль бортовъ, имѣютъ по одной и по двѣ мортиры на открытой баттареѣ собственно для бомбардированія. По этой причинѣ всѣ парусныя суда подвержены жестокимъ продольнымъ выстрѣламъ. Тактика предписываетъ, какимъ образомъ должно пользоваться этими мертвыми или слабо защищаемыми пунктами парусныхъ судовъ.

На канонерскихъ и бомбардирскихъ лодкахъ ставятъ по два, а иногда и по три, на іолахъ по одному орудію, которыхъ станки обыкновенно устраиваютъ на поворотныхъ платформахъ (фиг. 659 и 660), и потому суда этого рода не имѣютъ особенно слабыхъ пунктовъ, а сильны тѣмъ, что представляютъ собою весьма ограниченную цѣль для непріятельскихъ выстрѣловъ. Такимъ же образомъ помѣщаютъ орудія и на пловучихъ баттареяхъ (фиг. 662).

Совсѣмъ иное оказывается на нынѣшнихъ пароходахъ; здѣсь середина судна, будучи занята паровымъ движителемъ, представляетъ обоими бортами слабѣйшіе пункты, ибо однимъ счастливымъ ядромъ можно не только совершенно прекратить дѣйствіе паровой машины, но и подвернуть самое судно величайшей опасности — пожару. Напротивъ того, корма и носъ, будучи удалены отъ движителя, и представляя собою ограниченную цѣль для непріятельскихъ выстрѣловъ, составляютъ самые сильные пункты, которые защищены орудіями наибольшаго калибра, расположенными такимъ образомъ, что могутъ обстрѣливать передъ собою значительное пространство, и притомъ такъ, что во время боя можно усиливать носовую или кормовую часть посредствомъ перевозки орудій съ одного мѣста на другое, смотря потому, представляется ли судну атака, или оборона (л. XVIII,

фиг. 329 и 330). Изъ этого видно, что нынѣшніе пароходы требуютъ особой Тактики, совершенно противной Тактикѣ парусныхъ судовъ, ибо сколько для послѣднихъ необходимо избѣгать продольныхъ выстрѣловъ, столько же, если не болѣе, пароходы должны уклоняться отъ поперечныхъ, съ тою однако разностію, что пароходъ можетъ слѣдовать по всѣмъ направленіямъ, тогда какъ движенія паруснаго судна зависятъ отъ вѣтра и отъ искуства экипажа. Но какъ въ кормовой и носовой частяхъ, по ограниченности пространства, не возможно поставить многочисленную артиллерію, то и необходимо недостатокъ въ числѣ вознаграждать превосходствомъ въ величинѣ калибра.

Разсмотримъ теперь по порядку вооруженіе судовъ каждаго рода.

Вооруженіе парусныхъ судовъ.

397. Вопросъ о вооруженіи парусныхъ судовъ должно разсматривать съ трехъ сторонъ:

1) На данное судно поставить артиллерію самаго выгоднаго калибра и числа.

2) По данному числу и калибру орудій построить самое приличное судно.

3) Не ограничиваясь ни тѣмъ, ни другимъ, найти судно въ высшей степени *боевое* и *мореходное*, котораго форма отвѣчала бы самому сильному вооруженію, а вооруженіе было бы прилично формѣ.

Морская артиллерія до сихъ поръ занималась и занимается рѣшеніемъ перваго вопроса; Корабельная архитектура — рѣшеніемъ втораго вопроса; третій вопросъ зависитъ отъ соединенныхъ усилій обѣихъ наукъ и до сихъ поръ рѣшенъ только приблизительно. Мы разсмотримъ каждый изъ этихъ вопросовъ порознь, но прежде необходимо знать, какимъ образомъ Морская

артиллерія началась и дошла до нынѣшняго ея состоянія.

Въ старину морскія орудія ни чѣмъ не отличались отъ сухопутныхъ; вся разность состояла въ томъ, что одни употреблялись на морѣ, другія на суши; не хотѣли или не могли замѣтить, что сухопутныя орудія только случайно могутъ удовлетворять всѣ требованія Морской артиллеріи. Отъ этого нѣкоторыя орудія, принятыя на флотѣ, именно 44, 36, 32, 30, 24 и 18 ф. были въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствительно полезны, другія, именно 12, 9, 8, 6, 4, 3 и 2 ф. только увеличивали числительную силу кораблей, далѣе которой не видѣли въ то время ничего лучшаго, и которую каждая держава старалась доводить донельзя.

Такъ въ началѣ XVIII столѣтія Франція имѣла 52 линейныхъ корабля, въ числѣ которыхъ было 17 сто-пушечныхъ; въ нынѣшнемъ вѣкѣ каждый флотъ имѣетъ корабли, вооруженные многочисленною артиллеріею. Съ увеличеніемъ числительной силы кораблей потребовалось принять въ морскую артиллерію орудія средняго и малаго калибра, ибо на верхнихъ ярусахъ не возможно было поставить тяжелыя, не приспособленныя къ кораблю пушки 44, 36, 32, 30 и 24 ф. калибра безъ ослабленія остойчивости, — одного изъ главнѣйшихъ качествъ корабля. Вскорѣ однако убѣдились, что съ увеличеніемъ числа орудій, очень мало увеличивается боевая сила, ибо орудія малаго калибра не выполняютъ главной цѣли вооруженія — не наносятъ наибольшаго вреда непріятельскому кораблю и его движителю — парусамъ и рангоуту, безъ чего непріятель можетъ имѣть перевѣсъ при самомъ значительномъ railронѣ въ людяхъ; въ особенности отвергали 9, 8 и 6 ф. пушки, дѣйствіе которыхъ ни въ какомъ случаѣ не могло уравниваться

съ дѣйствіемъ орудій большаго калибра. По этой причинѣ прежнее ошибочное правило, по которому силу корабля опредѣляли числомъ его орудій безъ различія калибра, уступило другому, въ которомъ за основаніе принято количество металла въ снарядахъ, выбрасываемыхъ однимъ залпомъ тѣхъ орудій, и которое также не вполнѣ выражаетъ боевую силу корабля, ибо она тогда будетъ наибольшая, когда при наибольшемъ количествѣ выбрасываемаго металла можно получать наибольшую дальность полета снарядовъ.

Но чтобъ удовлетворить это новое требованіе, необходимо было или уровнять калиберъ среднихъ и малыхъ орудій, служившихъ для вооруженія верхняго дека и открытой баттареи, съ калибромъ самыхъ большихъ, какія были приняты для нижняго дека кораблей и фрегатовъ, или ввести совершенно новый родъ орудій. Это обстоятельство привело къ одному изъ важнѣйшихъ вопросовъ Морской артиллеріи: по данному калибру и вѣсу металла устроить орудіе самое прочное и удобное для дѣйствованія, и которое доставляло бы своему снаряду наибольшую дальность полета. Вопросъ этотъ довольно подвинутъ впередъ, но, какъ объяснено выше (**144—196**), до сихъ поръ не рѣшенъ окончательно. Первый опытъ къ его рѣшенію была каронада, названная по имени каронскаго завода, въ Шотландіи, гдѣ орудіе это было впервые отлито (1774). Главное преимущество каронады состояло именно въ томъ, чего тогдашнее состояніе Морской артиллеріи требовало: при одинаковомъ вѣсѣ съ вѣсомъ 6 ф. пушки, она равнялась въ калибрѣ съ 32 ф. пушкою, такъ, что съ того времени самую верхнюю баттарею кораблей и фрегатовъ стали вооружать каронадами 32 и 24 ф. калибра. Очевидно, что съ этою попыткою не вполнѣ еще было удовле-

творено требованіе Науки, ибо на корабляхъ между пушками самаго большаго калибра и каронадами находились въ прочихъ баттареяхъ пушки 12, 9, 8 и 6 фунт. калибра.

Въ Русскомъ флотѣ въ 1804 году были введены 36, 24 и 18 ф. короткія пушки, первыя для нижняго дека всѣхъ вообще кораблей, вторыя для средняго дека 100 пушечныхъ и верхняго 74 и 64 пушечныхъ, послѣднія для верхняго дека 100 пушечныхъ. Орудіямъ этимъ приписывали въ то время слѣдующія преимущества въ сравненіи съ длинными пушками:

1) Вѣсъ каждой ощутительно меньше, а всѣ вмѣстѣ облегчаютъ корабль и доставляютъ ему возможность пріобрѣсти лучшія мореходныя качества.

2) Корабль отъ уменьшенія вѣса въ орудіяхъ не такъ скоро будетъ терять свою крѣпость, слѣдовательно долѣе прослужитъ, во-первыхъ потому, что корабли бываютъ тѣмъ слабѣе, чѣмъ произведеніе ихъ ширины на корень кубичный изъ той же ширины будетъ больше; но какъ длинныя пушки требуютъ большей ширины, то отсюда слѣдуетъ, что они дѣйствуютъ на корабль разрушительнѣе; во-вторыхъ, чѣмъ больше ширина, или чѣмъ орудія на одной и той же палубѣ тяжеле, тѣмъ болѣе увеличиваются моменты инерціи, которые производятъ силу, ломающую поперегъ или разрывающую связь корабельныхъ членовъ; слѣдственно при уменьшеніи длины и вѣса орудій дѣйствіе будетъ обратное въ пользу корабля.

Въ Англіи (1813) генералы Конгревъ и Бломфильдъ сдѣлали еще одинъ шагъ впередъ, предложивъ 24 ф. пушки, которыхъ вѣсъ равнялся вѣсу 18 ф. пушки, а нынѣ въ англійскомъ флотѣ явился цѣлый рядъ 32 ф. пушекъ (**150**), которыхъ вѣсъ близко подходитъ къ вѣсу прежнихъ 24, 18 и 12 ф. пушекъ.

Почти тѣмъ же путемъ рѣшается этотъ вопросъ и въ нашей морской артиллеріи, ибо кромѣ короткихъ пушекъ, введенныхъ въ 1804 году, и у насъ нынѣ предложены и испытываются короткія 36 ф. пушки, названныя пушками большой, средней и малой пропорціи, и 36 ф. пушка-каронады (**127** и **131**), предназначаемыя собственно для однокалибернаго вооруженія кораблей всѣхъ ранговъ; но мы уже видѣли при изслѣдованіи вѣса орудій (**144**), что однокалиберное вооруженіе нынѣшнихъ кораблей 36 ф. орудіями едва ли возможно, ибо съ одной стороны уменьшеніе вѣса орудій имѣетъ свой предѣлъ, за которымъ теряется всякое ихъ достоинство, а съ другой, какъ бы легки орудія ни были, но вѣсъ ихъ снарядовъ и станковъ всегда будетъ обременителенъ для кораблей, принятой нынѣ конструкціи. Это неудобство 36 ф. калибра замѣчено во Франціи еще въ 1829 году, когда вмѣсто 36 ф. пушекъ и каронадъ для однокалибернаго вооруженія кораблей и фрегатовъ положено было принять пушки и каронады 30 ф. калибра; но и тамъ съ этою перемѣною вопросъ о наилучшемъ однокалиберномъ вооруженіи остался нерѣшеннымъ, ибо новое требованіе было удовлетворено прежними орудіями и отъ того вооруженіе 100 пушечныхъ кораблей, какъ увидимъ ниже, въ сущности оказалось слабымъ.

Въ нашемъ флотѣ 30 ф. артиллерія примѣнена въ видѣ опыта только къ одному 74 пушечному кораблю; но ежели въ слѣдствіе этого опыта 30 ф. однокалиберная артиллерія будетъ принята для кораблей всѣхъ ранговъ, и что въ особенности необходимо для кораблей сто-пушечныхъ Балтійскаго флота, которые при извѣстныхъ условіяхъ должны имѣть извѣстные ограниченные размѣры; то мы воротимся наконецъ къ тому самому наибольшему калибру, который введенъ

въ нашъ флотъ Петромъ Великимъ; этотъ же калиберъ, какъ показываютъ предшедшія изслѣдованія (**138 — 143**), есть самый выгодный для всѣхъ орудій, стрѣляющихъ сплошными снарядами.

298. Сравнивая корабли, построенные въ разные періоды, легко увидѣть, въ какой степени увеличивалась ихъ боевая сила. Приведемъ для примѣра вооруженіе русскихъ и французскихъ кораблей и фрегатовъ.

Русское вооруженіе.

корабли:

1722 года.

Пушекъ	30-ти ф.	28	Всего 100 орудій; выбрасываемаго металла $1972\frac{1}{2}$ ф.
	18 — —	28	
	8 — —	30	
	6 — —	14	

1767 года.

Пушекъ	36-ти ф.	28	Всего 100 орудій; выбрасываемаго металла $2210\frac{1}{2}$ ф.
	18 — —	28	
	8 — —	30	
	6 — —	14	

1790 года.

Пушекъ	36-ти ф.	24	Всего 112 орудій; выбрасываемаго металла 2276 ф.
	18 — —	26	
	12 — —	30	
	6 — —	20	
Каронадъ	24 — —	4	
Единорог.	1 пуд. —	4	
	$\frac{1}{2}$ — —	4	

1805 года.

Пушекъ 36-ти ф.	30	Всего 114 орудій; выбрасываемаго металла $3507\frac{1}{2}$ ф.
24 — —	32	
18 — —	32	
Каронадъ 24 — —	20	

Фрегаты:

1767 года.

Пушекъ 16-ти ф.	20	Всего 26 ор.; выбрас. мет. 422 ф.
6 — —	6	

1790 года.

Пушекъ 18-ти ф.	28	Всего 44 ор.; выбрас. мет. 714 ф.
6 — —	16	

1805 года.

Пушекъ 24 ф.	28	Всего 44 ор.; выбрас. мет. 808-1276 ф.
6 ф. или каран. 24 ф.	16	

Французское вооруженіе.

Во Франціи, послѣ многихъ перемѣнъ въ вооруженіи, корабли и фрегаты до 1829 года имѣли слѣдующую артиллерію, которая извѣстна подъ именемъ стараго вооруженія.

Корабли:

120-ти пушечные.

Ниж. декъ: пушекъ 36 ф.	32	Всего 120 орудій; выбрасываемаго металла 4566 ф.
Средн. декъ: пушекъ 24 ф.	34	
Верх. декъ: карон. 36 ф.	34	
Откр. бат.: пушекъ 18 ф. длин.	4	
карон. 36 ф.	16	

110-ти пушечные.

Ниж. декъ: пушекъ 36 ф.	30	Всего 110 орудій; выбрасываемаго металла 4068 ф.
Сред. декъ: пушекъ 24 ф.	32	
Верх. декъ: карон. 36 ф.	32	
Откр. бат.: пушекъ 18 ф.	4	
карон. 36 ф.	12	

80-ти пушечные.

Ниж. декъ: пушекъ 36 ф.	30	Всего 86 орудій; выбрасываемаго металла 3148 ф.
Верх. декъ: пушекъ 24 ф.	32	
Откр. бат.: пушекъ 18 ф. длин.	4	
карон. 36 ф.	20	

74-хъ пушечные.

Ниж. декъ: пушекъ 36 ф.	28	Всего 82 ор; выбрасываемаго металла 2782 ф.
Верх. декъ: пушекъ 18 ф.	30	
Откр. бат.: пушекъ 18 ф. длин.	4	
карон. 36 ф.	20	

Фрегаты:

58-ми пушечные.

Въ декѣ пушекъ 24 ф.	30	Всего 58 ор; выбрас. мет. 1627 ф.
На откр. бат. пуш. 18 ф. корот.	2	
кар. 24 ф.	26	

46-ти пушечные.

Въ декѣ пушекъ 18 ф.	28	Всего 46 ор.; выбр. метал. 1081 ф.
На откр. бат. пуш. 18 ф. корот.	2	
кар. 24 ф.	16	

По штату 1829 года корабли приняты четырехъ, фрегаты трехъ ранговъ, именно:

Корабли:

Перваго ранга.

Ниж. декъ:	пуш. 30 ф. длин	32	Всего 120 орудій; выбрасываемаго металла 4260 ф.
Сред. декъ:	пуш. 30 ф. корот	34	
Верх. декъ:	кар. 30 ф.	34	
Откр. бат.:	пуш. 18 ф. длин	4	
	кар. 30 ф.	16	

Втораго ранга.

Ниж. декъ:	пуш. 30 ф. длин	32	Всего 100ор., выбрасываемаго металла 3540 ф.
Верх. декъ:	пуш. 30 ф. корот	34	
Откр. бат.:	пуш. 18 ф. длин	4	
	кар. 30 ф.	30	

Третьяго ранга.

Ниж. декъ:	пуш. 30 ф. длин	30	Всего 90 ор.; выбрасываемаго металла 3160 ф.
Верх. декъ:	пуш. 30 ф. корот	32	
Откр. бат.:	пуш. 18 ф. длин	4	
	кар. 30 ф.	24	

Четвертаго ранга.

Ниж. декъ:	пуш. 30 ф. длин	28	Всего 82 ор.; выбрасываемаго металла 2876 ф.
Верх. декъ:	пуш. 30 ф. корот	30	
Откр. бат.:	пуш. 18 ф.	4	
	кар. 30 ф.	20	

Фрегаты:

перваго ранга.

Въ декѣ пушекъ	30 ф. длин	30	Всего 60 ор.; выбрасываемаго металла 2108 ф.
На откр. бат. пуш.	18 ф. длин	2	
кар.	30 ф.	28	

Втораго ранга.

Въ декѣ пушекъ	24 ф.	28	Всего 52 ор.; выбрасываемаго металла 1453 ф.
На откр. бат. пуш.	18 ф.	2	
кар.	24 ф.	22	

Третьяго ранга.

Въ декѣ пушекъ... 18 ф. корот.....28 На откр. бат. пуш. 18 ф...............2 кар. 30 ф..............16	Всего 46 ор.; выбрасываемаго металла 1193 ф.

Сводъ этихъ цыфръ показываетъ, что въ нашемъ флотѣ сила кораблей и фрегатовъ постоянно увеличивалась и числомъ орудій и величиною калибра; во французскомъ флотѣ старое вооруженіе доведено въ числѣ и калибрѣ орудій до крайнихъ предѣловъ, а новое приспособлено къ судамъ новыхъ размѣровъ. Но не смотря на всѣ успѣхи, какіе Морская артиллерія сдѣлала въ продолженіе этихъ періодовъ, вопросъ о предѣлахъ наибольшаго и наименьшаго калибра, удобнѣйшаго и самаго выгоднаго для вооруженія судовъ и о снарядѣ наибольшей разрушающей силы въ послѣднее время привелъ къ новымъ перемѣнамъ въ системѣ вооруженія. Мысль эта принадлежитъ Полковнику Пексану (Nouvelle force maritime et artellerie) и состоитъ въ отмѣнѣ на корабляхъ и фрегатахъ нѣкотораго числа обыкновенныхъ пушекъ, вмѣсто которыхъ онъ предложилъ ввести бомбовыя орудія. Предметъ этотъ съ 1822 повсюду сдѣлался извѣстнымъ и постоянно обращаетъ на себя вниманіе всѣхъ морскихъ державъ; но для Русскаго флота вовсе не былъ новымъ, ибо Полковникъ Пексанъ, какъ объяснено выше (**137**), попалъ на эту мысль прямо съ нашихъ 1 пуд. единороговъ, которые также стрѣляютъ разрывными снарядами и употребляются на флотѣ съ 1783, и съ нашихъ 3 пуд. гаубицъ, которыми по штату 1806 года положено вооружать плавучія баттареи. Первые были отмѣнены штатомъ 1805, но въ 1826 снова положено ставить на корабли по 4 единорога 1 пуд. калибра, собственно для стрѣльбы бомбами и брандскугелями.

Въ слѣдствіе этой новой мысли были произведены въ Кронштадтѣ многочисленные опыты надъ орудіями Пексана и въ 1842 году на корабляхъ старой постройки въ нижнемъ декѣ, рядомъ съ единорогами, поставлено по двѣ бомбовыхъ пушки 2 пуд. калибра, а на новѣйшихъ корабляхъ и фрегатахъ, съ отмѣною въ 1842 году шкафутныхъ орудій, находится слѣдующая артиллерія.

84 пуш. корабль.

Ниж. декъ:	бомб. пуш.	2 пуд	6	Всего 84 орудія; выбрасываемаго металла 3159 ф.
	пуш.	36 ф. длин.	26	
Верх. декъ:	единороговъ	1 пуд	4	
	пуш.	24 ф. длин.	28	
Откр. бат.:	пушекъ	24 ф. кор	6	
	каронадъ	24 ф.	14	

74 пуш. корабль.

Ниж. декъ:	бомб. пуш.	2 пуд	4	Всего 74 орудія; выбрасываемаго металла 2723 ф.
	пуш.	36 ф. корот.	24	
Верх. декъ:	единороговъ	1 пуд	2	
	пушекъ	24 ф. корот.	28	
Откр. бат.:	каронадъ	24 ф.	16	

44 пуш. фрегатъ.

Въ декѣ	единороговъ	1 пуд	2	Всего 44 ор. выбрасываемаго металла 1293 ф.
	пушекъ	24 ф. кор	26	
На откр. бат.	карон.	24 ф.	16	

Изъ этого видно, что на судахъ новѣйшей постройки числительная боевая сила противъ штата 1805 года уменьшилась, такъ, что рангъ судна отвѣчаетъ теперь, какъ это было при Петрѣ Великомъ, — дѣйствительному числу орудій. Съ другой стороны корабли и фрегаты пріобрѣли новую силу въ разрывныхъ и зажигательныхъ снарядахъ значительной величины.

Новѣйшіе англійскіе корабли вооружены слѣдующими орудіями.

120-ти пушечный.

Ниж. декъ:	бомб. пуш.	68 ф.	4	Всего 120 орудій; выбрасываемаго металла 4203 ф.
	пуш.	32 ф.	28	
Сред. декъ:	бомб. пуш.	68 ф.	2	
	пуш.	32 ф.	32	
Верх. декъ:	пушекъ	32 ф.	34	
Откр. бат.:	пушекъ	32 ф.	6	
	каронадъ	32 ф.	14	

110-ти пушечный.

Ниж. декъ:	бомб. пуш.	68 ф.	6	Всего 110 орудій; выбрасываемаго металла. 3920 ф.
	пуш.	32 ф.	24	
Сред. декъ:	бомб. пуш.	68 ф.	4	
	пуш.	32 ф.	26	
Верх. декъ:	пушекъ	32 ф.	30	
Откр. бат.:	пушекъ	32 ф.	6	
	каронадъ	32 ф.	14	

84-хъ пушечный.

Ниж. декъ:	бомб. пуш.	68 ф.	6	Всего 84 орудія; выбрасываемаго металла 3000 ф.
	пуш.	32 ф.	24	
Верх. декъ:	бомб. пуш.	68 ф.	2	
	пуш.	32 ф.	30	
Откр. бат.:	пушекъ	32 ф.	22	

72-хъ пушечный.

Ниж. декъ:	бомб. пуш.	68 ф.	4	Всего 72 орудія; выбрасываемаго металла 2514 ф.
	пуш.	32 ф.	24	
Верх. декъ:	пушекъ	32 ф.	28	
Откр. бат.:	пушекъ	32 ф.	4	
	каронадъ	32 ф.	12	

Изъ этого видно, что вооруженіе новѣйшихъ Англійскихъ кораблей имѣетъ преимущество въ сравненіи съ Русскими не только въ количествѣ металла, выбрасываемаго однимъ залпомъ, но и въ дальности по-

лета, ибо открытая баттарея Англійскаго 84 пушечнаго корабля вооружена исключительно пушками, которыя, при большей длинѣ канала и при большемъ зарядѣ въ сравненіи съ длиною канала и вѣсомъ заряда каронадъ, стрѣляютъ далѣе, а на 72 пушечномъ $^1/_4$ часть орудій той же баттареи состоитъ изъ пушекъ самаго большаго калибра, тогда, какъ на нашихъ 84 пушечныхъ корабляхъ $^1/_3$ часть вооруженія открытой баттареи состоитъ изъ пушекъ, остальная изъ каронадъ, а на 74 пушечныхъ та же баттарея вооружена исключительно каронадами. Если же примемъ въ расчетъ 30 ф. пушки некаморныя длинныя и каморныя большой, средней и малой пропорціи (**126**), то корабли будутъ обременены излишнимъ грузомъ во вредъ мореходнымъ качествамъ. Возьмемъ для примѣра 84-хъ пушечный корабль новѣйшей постройки и предположимъ, что онъ попеременно будетъ вооруженъ: *a*) показанными выше разнокалиберными орудіями (стр. 736); *b*) обыкновенными пушками и каронадами 36 ф. калибра; *c*) пушками, предназначенными для однокалибернаго вооруженія; возьмемъ также для сравненія, *d*) Англійскій 84-хъ пушечный корабль, вооруженный по новой системѣ; тогда полный грузъ, отвѣчающій каждому изъ этихъ вооруженій, и состоящій въ орудіяхъ, станкахъ, принадлежности, снарядахъ, порохѣ, и проч. будетъ слѣдующій:

a) 25945 пудовъ.
b) 29036 —
c) 28302 —
d) 25303 —

Это простое сближеніе цыфръ показываетъ, что предполагаемое вооруженіе однокалиберными 36 ф. пушками не удовлетворяетъ приведеннымъ выше условіямъ (**397**). Посмотримъ какіе результаты могутъ

произойти отъ вооруженія кораблей и фрегатовъ предложенными выше орудіями (**150**).

399. Изслѣдованія о вѣсѣ орудій (**144 — 150**) показываютъ, что ежели для вооруженія кораблей и фрегатовъ принятой нынѣ конструкціи, будутъ взяты некаморныя длинныя, среднія и малыя и каморныя длинныя и короткія 30 ф. пушки, 30 ф. каронады и 2, $1^1/_2$ и 1 пуд. единороги, то помянутыя суда останутся при томъ самомъ надводномъ и подводномъ грузѣ, по которому опредѣлены всѣ ихъ размѣры и сочинены чертежи; слѣдственно съ введеніемъ однокалибернаго вооруженія этими орудіями, нынѣшніе корабли и фрегаты не потеряютъ ни одного изъ тѣхъ мореходныхъ качествъ, которыми они пользуются, и такимъ образомъ вполнѣ будетъ достигнуто рѣшеніе предложеннаго выше вопроса о приспособленіи къ данному судну орудій самаго выгоднаго калибра и числа, ибо поименованныя здѣсь орудія удовлетворяютъ всѣмъ требованіямъ вооруженія (**138 — 143**). Напротивъ того, мы сей часъ видѣли, что этого не возможно достигнуть при новѣйшихъ испытываемыхъ и вновь предполагаемыхъ однокалиберныхъ вооруженіяхъ 36 ф. орудіями, ибо до какой бы степени ни были облегчены самыя орудія, — значительный вѣсъ въ снарядахъ и станкахъ всегда будетъ дѣйствовать разрушительно на корабельныя стѣны и ослаблять остойчивость.

При сравненіи кораблей, вооруженныхъ предложенными выше орудіями (**150**) съ новѣйшими англійскими кораблями, оказывается, что одни изъ нихъ уступаютъ, другіе имѣютъ преимущество передъ Англійскими кораблями. Слѣдующая таблица представляетъ сравнительное вооруженіе Русскихъ и Англійскихъ кораблей разныхъ званій.

Русскіе корабли, вооруженные вновь предложенными орудіями (150).

Званіе кораблей.	Чис. оруд.	Величина калибра.	Длина канала.	Вѣсъ орудій.	Вѣсъ заряда.	Сред. вѣсъ снаряда.	Вѣсъ выбрасываемаго метала.
		Дюйм.	кал.	пуд.	фунт.	фунт.	Фунты.
120-ти пушечный.							
Ниж. декъ: пуш. нек. дл. 30 ф.	28	6,45	17,0	176	11,66	35,00	4564
единороговъ 2 пуд.	6	9,65	11,5	226	12,00	77,00	
Сред. декъ: пуш. нек. мал. 30 ф.	28	6,45	13.0	125	7,00	35,00	
единороговъ 1 пуд.	4	7,70	14,31	164	7,50	63,00	
Вер. декъ: пуш. кам.кор. 30 ф.	34	6,45	11,00	81	4,00	35,00	
Откр. бат.: пуш. кам. дл. 30 ф.	4	6,45	13,00	100	5,00	35,00	
каронадъ 30 ф.....	16	6,40	7,50	61	3,33	35,00	
110-ти пушечный.							
Ниж. декъ: пуш. нек. дл. 30 ф.	24	6,45	17,00	176	11,66	35,00	4214
единороговъ 2 пуд.	6	9,65	11,50	226	12,00	77,00	
Сред. декъ: пуш. нек. мал. 30 ф.	28	6,45	13,00	125	7,00	35,00	
единороговъ 1 пуд.	4	7,70	14,31	164	7,50	63,00	
Верх. декъ: пуш. кам.кор. 30 ф.	32	6,45	11,00	81	4,00	35,00	
Откр. бат.: пуш. кам. дл. 30 ф.	4	6,45	13,00	100	5,00	35,00	
каронадъ 30 ф....	12	6,40	7,50	61	3,33	35,00	
84-хъ пушечный.							
Ниж. декъ: пуш. нек. дл. 30 ф.	26	6,45	17,00	176	11,66	35, 00	3302
единороговъ 2 пуд.	6	9,65	11,50	226	12,00	77,00	
Верх. декъ: пуш. нек. ср. 30 ф.	28	6,45	14,50	150	10,00	35,00	
единороговъ $1^1/_2$ п.	4	8,75	12,00	174	9,00	62,00	
Откр. бат.: пуш. кам. дл. 30 ф.	4	6,45	13,00	100	5,00	35,00	
пуш. кам. кор. 30 ф.	16	6,45	11,00	81	4,00	35,00	
74-хъ пушечный.							
Ниж. декъ: пуш. нек. дл. 30 ф.	24	6,45	17,00	176	11,66	35,00	2814
единороговъ 2 пуд.	4	9,65	11,50	226	12,00	77,00	
Верх. декъ: пуш. нек. мал. 30 ф.	28	6,45	13,00	125	7,00	35,00	
единороговъ 1 пуд.	2	7,70	14,31	164	7,50	63,00	
Откр. бат.: пуш. кам. дл. 30 ф.	4	6,45	13,00	100	5,00	35,00	
каронадъ 30 ф.....	12	6,40	7,50	61	3,33	35,00	

Англійскіе корабли, вооруженные по новой системѣ.							
Званіе кораблей.	Чис. оруд.	Величина калибра.	Длина канала.	Вѣсъ орудія.	Вѣсъ заряда.	Сред. вѣсъ снаряда.	Вѣсъ выбрасываемаго металла.
120-ти пушечный.		Дюйм.	кал.	пуд.	фунт.	фунт.	фунты.
Ниж. декъ: пушекъ 32 фунт.	28	6,410	16,72	170,75	11,60	34,8	4203
Бомб. пуш. 68 ф...	4	8,050	12,50	197,52	10,00	52,09	
Сред. декъ: пушекъ 32 фунт..	32	6,410	14,13	151,25	8,68	34,12	
Бомб. пуш. 68 ф...	2	8,050	12,50	197,52	10,00	52,09	
Верх. декъ: пушекъ 32 фунт..	34	6,410	13,33	121,50	6,52	34,12	
Откр. бат.: пушекъ 32 фунт..	6	6,410	«	140,00	«	34,12	
каронадъ 32 фунт.	14	6,250	7,68	51,70	2,85	33,51	
110-ти пушечный.							
Ниж. декъ: пушекъ 32 фунт..	24	6,410	16,72	170,75	11,60	34,12	3920
Бомбов. пуш. 68 ф.	6	8,050	12,50	197,52	10,00	52,09	
Сред. декъ: пушекъ 32 фунт.	26	6,410	14,13	151,25	8,68	34,12	
Бомб. пуш. 68 ф..	4	8,050	12,50	197,52	10,00	52,09	
Верх. декъ: пушекъ 32 фунт..	30	6,410	13,33	121,50	6,52	34,12	
Откр. бат.: пушекъ 32 фунт..	6	6,410	«	140,00	«	34,12	
32 фунт..	14	6,300	10,90	76,00	4,33	34,12	
84-хъ пушечный.							
Ниж. декъ: пушекъ 32 фунт.	24	6,410	16,72	170,75	11,66	34,12	3000
Бомб. пуш. 68 ф..	6	8,050	12,50	197,52	10,00	52,09	
Верх. декъ: пушекъ 32 фунт.	30	6,410	14,13	151,25	8,68	34,12	
Бомб. пуш. 68 ф..	2	8,050	12,50	197,52	10,00	52,09	
Откр. бат.: пушекъ 32 фунт..	22	6,410	13,33	121,50	6,52	34,12	
72-хъ пушечный.							
Ниж. декъ: пушекъ 32 фунт.	24	6,410	16,72	170,75	11,60	34,12	2514
Бомб. пуш. 68 ф..	4	8,050	12,50	197,52	10,00	52,09	
Верх. декъ: пушекъ 32 фунт.	28	6,410	13,33	121,50	6,52	34,12	
Откр. бат.: пушекъ 32 фунт..	4	6,410	13,33	121,50	6,52	34,12	
каронадъ 32 фунт.	12	6,250	7,68	51,70	2,85	33,51	

При разсматриваніи этой таблицы находимъ слѣдующее:

1) Ежели за боевую силу корабля примемъ количество металла, выбрасываемаго однимъ залпомъ, и разрывательное дѣйствіе снарядовъ, то всѣ вообще Русскіе корабли оказываются сильнѣе Англійскихъ.

2) Съ другой стороны, ежели за боевую силу корабля примемъ дальность полета снарядовъ, которая увеличивается вмѣстѣ съ длиною канала и вѣсомъ за ряда, ибо дальность зависитъ отъ начальной скорости снаряда, а скорость выводится изъ уравненія

$$V_0 = M \left(\log. \frac{L}{\lambda}\right)^{\frac{3}{5}} \left[\log. \left(1 + \frac{\omega}{p}\right)\right]^{\frac{1}{2}},$$

въ которомъ V_0 — начальная скорость, при горизонтальномъ положеніи орудія, L — длина канала, γ — длина заряда, ω — вѣсъ заряда, p — вѣсъ снаряда, M — постоянная величина, зависящая отъ зазора и калибра (Expériences d'artillerie, èxecutées à Havre, etc, 1841, стр. 74 и 82); то окажется, что среднія и верхнія деки Русскихъ 120 и 110 пушечныхъ кораблей уступаютъ тѣмъ же декамъ Англійскихъ кораблей; прочія баттареи имѣютъ нѣкоторое преимущество. На 84-хъ пушечныхъ Русскихъ корабляхъ только открытая баттарея нѣсколько уступаетъ соотвѣтствующей баттареѣ Англійскихъ кораблей; прочія гораздо сильнѣе. Что касается до вооруженія Русскихъ 74 пушечныхъ кораблей, то оно несравненно сильнѣе вооруженія Англійскихъ 72 пушечныхъ.

Эти выводы показываютъ, что хотя Русскіе корабли нынѣшней конструкціи, будучи вооружены вновь предложенными орудіями, получатъ преимущество въ количествѣ выбрасываемаго металла однимъ залпомъ, и въ разрушительномъ дѣйствіи снарядовъ, сохраняя притомъ всѣ мореходныя качества, однако нѣкоторыя

орудія уступаютъ въ дальности полета, безъ чего преимущества въ количествѣ выбрасываемаго металла и въ разрушительномъ дѣйствіи снарядовъ не могутъ приносить всей пользы.

400. Но ежели посредствомъ вновь предложенныхъ орудій невозможно достигнуть наивыгоднѣйшихъ результатовъ при вооруженіи нынѣшнихъ кораблей, то съ другой стороны нѣтъ въ томъ никакого препятствія, коль скоро Корабельная Архитектура, согласно съ требованіями втораго изъ предложенныхъ выше вопросовъ (**397**), найдетъ средства по данному числу и калибру орудій построить самые приличные корабли, ибо тогда можно будетъ тѣ же орудія распредѣлить по баттареямъ болѣе удовлетворительнымъ образомъ, ни сколько не стѣсняя Корабельную Архитектуру въ рѣшеніи ея вопроса о суднѣ наилучшей формы и величины. Въ этомъ случаѣ Морская Артиллерія, истощивъ всѣ средства къ удовлетворительному рѣшенію перваго вопроса о вооруженіи судовъ (**397**), только приводитъ въ извѣстность всѣ данности касательно новаго вооруженія и передаетъ ихъ Корабельной Архитектурѣ.

Имѣя готовую артиллерію, вполнѣ приспособленную къ кораблямъ нынѣшней формы и величины, и зная слабыя стороны вооруженія этихъ судовъ, не трудно опредѣлить для вновь предполагаемыхъ кораблей болѣе выгодное вооруженіе, ибо съ перемѣною въ нѣкоторыхъ баттареяхъ легкихъ орудій на болѣе тяжелыя, вѣсъ въ снарядахъ и принадлежности останется прежній, а въ станкахъ увеличится въ незначительной степени. Слѣдующее вооруженіе удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ относительно наибольшей боевой силы и ни сколько не препятствуетъ Корабель-

ной Архитектурѣ въ рѣшеніи втораго изъ предложенныхъ выше вопросовъ (397).

Корабли:

120-ти пушечные.

Нижній декъ:	пушекъ некамор. длин. 30 ф.	28
	единороговъ 2 пуд.	6
Средній декъ:	пушекъ некамор. сред. 30 ф.	28
	единороговъ 1 пуд.	4
Верхній декъ:	пушекъ камор. длин. 30 ф.	34
Откр. баттар:	пушекъ некамор. мал. 30 ф	6
	каронадъ 30 ф.	14

110-ти пушечные.

Нижній декъ:	пушекъ некамор. длин. 30 ф.	24
	единороговъ 2 пуд.	6
Средній декъ:	пушекъ некамор. сред. 30 ф.	26
	единороговъ 1 пуд	6
Верхній декъ:	пушекъ камор. длин. 30 ф.	32
Откр. баттар:	пушекъ некамор. мал. 30 ф	6
	каронадъ 30 ф.	10

84-хъ пушечные.

Нижній декъ:	пушекѣ некамор. длин. 30 ф.	26
	единороговъ 2 пуд.	6
Верхній декъ:	пушекъ некамор. сред. 30 ф.	28
	единороговъ 1½ пуд.	4
Откр. баттар:	пушекъ некамор. мал. 30 ф.	6
	каморныхъ корот. 30 ф.	14

74-хъ пушечные.

Нижній декъ:	пушекъ некамор. длин. 30 ф.	24
	единороговъ 2 пуд.	4
Верхній декъ:	пушекъ некамор. малыхъ 30 ф.	28
	единороговъ 1 пуд.	2
Откр. баттар:	пушекъ некамор. малыхъ 30 ф.	6
	каронадъ 30 ф	10

При соображеніи этихъ цыфръ съ данностями предшедшей таблицы оказывается слѣдующее:

1) Всѣ вообще Русскіе корабли въ нижнихъ баттареяхъ въ дальности полета и въ количествѣ выбрасываемаго металла ни сколько не уступаютъ, а въ разрывательномъ дѣйствіи снарядовъ имѣютъ значительное преимущество; въ среднихъ баттареяхъ во всемъ имѣютъ значительное превосходство; наконецъ на открытыхъ баттареяхъ въ количествѣ выбрасываемаго металла ни сколько не уступаютъ, а въ дальности полета имѣютъ значительное преимущество передъ Англійскими кораблями.

2) Ежели въ число данностей, по которымъ Корабельная Архитектура опредѣляетъ длину, ширину и глубину подводной части, отстояніе метацентра отъ центра величины, и пр., будетъ принято предложенное здѣсь вооруженіе, то корабли всѣхъ ранговъ получатъ вполнѣ удовлетворительныя размѣренія, ибо при этомъ вооруженіи количество груза въ нижнемъ декѣ всѣхъ вообще кораблей и въ верхнемъ декѣ 84 и 74-хъ пушечныхъ останется прежній и только увеличится въ орудіяхъ и станкахъ на 120 и 110-ти пушечныхъ въ среднемъ декѣ на 924 пуда, въ верхнемъ на 442, на открытой баттареѣ на 240 пудовъ; на 84 и 74 пушечныхъ на открытой баттареѣ на 218 пудовъ.

401. Мы уже видѣли (**149**), что на нынѣшнихъ 44 пушечныхъ фрегатахъ, имѣющихъ въ декѣ 24 ф. короткія пушки, не возможно поставить вновь предлагаемыя пушки и каронады 30 ф. калибра, и что, напротивъ, нѣтъ никакого препятствія въ вооруженіи этими орудіями и притомъ 2 единорогами 1 пуд. калибра тѣхъ фрегатовъ, на которыхъ стоятъ въ декѣ 24 ф длинныя пушки. Слѣдовательно большіе фре-

гаты, предназначаемые въ случаѣ надобности для генеральныхъ сраженій, въ ряду съ линейными кораблями, могутъ быть вооружены слѣдующимъ образомъ:

Въ декѣ: пуш. некамор. сред. 30 ф.	28	Всего 52 ор.; выбрасываемаго металла 1876 ф.
единороговъ 1 пуд.	2	
На откр. бат: пуш. камор. дл. 30 ф.	4	
каронадъ 30 ф.	18	

Ежели сравнимъ это вооруженіе съ новѣйшимъ вооруженіемъ французскихъ 52 пушечныхъ фрегатовъ, то окажется, что первое имѣетъ преимущество не только въ количествѣ выбрасываемаго металла, но и въ дальности полета снарядовъ.

Для вооруженія малыхъ фрегатовъ, которые предназначаются для второстепенной прислуги флоту, достаточно принять слѣдующую артиллерію:

Въ декѣ: пуш. 24 ф. короткихъ	26	Всего 44 ор.; выбрасываемаго металла 1329 ф.
единороговъ 1 пуд.	2	
На откр. бат: пуш. 18 ф. кор.	2	
каронадъ 24 ф.	14	

Это вооруженіе въ сравненіи съ вооруженіемъ новѣйшихъ французскихъ 46 пушечныхъ фрегатовъ также имѣетъ преимущество и въ количествѣ выбрасываемаго металла и въ дальности полета снарядовъ.

402. Обращаясь къ двумъ первымъ изъ предложенныхъ выше вопросовъ касательно вооруженія судовъ (**397**) и къ предшедшимъ изслѣдованіямъ по каждому изъ этихъ вопросовъ, приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

По первому вопросу. Корабли, принятой нынѣ конструкціи, должны быть вооружены пушками и каронадами 30 ф. калибра, съ прибавкою незначительнаго числа единороговъ 2, $1^1/_2$ и 1 пуд. калибра; большіе

фрегаты — также пушками и каронадами 30 фунт. калибра и двумя единорогами 1 пуд. калибра; малые фрегаты — пушками и каронадами 24 ф. калибра, двумя единорогами 1 пуд. калибра и двумя 18 ф. пушками. Отношеніе между вѣсомъ орудій нижняго дека и каждой изъ послѣдующихъ баттарей будетъ слѣдующее:

На корабляхъ.

120	пушеч.	1 : 0,66 : 0,44 : 0,24
110	—	1 : 0,74 : 0,46 : 0,22
84	—	1 : 0,83 : 0,29
74	—	1 : 0,75 : 0,24

На фрегатахъ.

52	пушеч.	1 : 0,33
44	—	1 : 0,23

При этомъ вѣсѣ корабли и фрегаты принятой нынѣ конструкціи будутъ имѣть всѣ тѣ качества, которыя даны имъ при постройкѣ, а боевую силу наибольшую.

По второму вопросу. Ежели корабли получатъ бо̀льшіе противъ нынѣшнихъ размѣры, оставаясь притомъ же числѣ орудій, то они могутъ быть вооружены пушками, каронадами и единорогами тѣхъ же калибровъ, но отношеніе между вѣсомъ орудій нижняго дека и каждой изъ послѣдующихъ баттарей будетъ:

На 120	пуш.	1 : 0,77 : 0,54 : 0,27
110	—	1 : 0,82 : 0,51 : 0,23
84	—	1 : 0,83 : 0,32
74	—	1 : 0,75 : 0,28

При этомъ вооруженіи Русскіе корабли будутъ сильнѣе Англійскихъ кораблей, вооруженныхъ по новой системѣ.

Наконецъ *третій вопросъ* о суднѣ въ высшей степени боевомъ и мореходномъ, котораго форма отвѣчала бы самому сильному вооруженію, а вооруженіе было бы самое приличное по его формѣ, рѣшенъ приблизительно посредствомъ слѣдующаго уравненія, предложеннаго подполковникомъ Бурачкомъ, которому Корабельная Архитектура обязана за многія весьма важныя изслѣдованія.

$$L^3 - \frac{(3(D+E+F+G)+2(d+e+f+g)(5,2K+3,8k+6,1)0,5635}{(0,901-\rho)wmnr^2sl} \cdot L$$

$$+ \frac{(3(D+E+F+G)+2(d+e+f+g)(5,2K+5,2k+6,1)\,0,5635}{(0,901-\rho)wmnr^2s} = 0.$$

Заданные элементы формулы.

K — означаетъ число мѣсяцевъ для провизіи.

k — то же для воды.

$r = \frac{B}{L}$ — мѣра ширины.

$S = \frac{H}{B}$ — мѣра глубины.

$w = \frac{BL}{\omega}$ — мѣра грузовой ватерлиніи

$m = \frac{BH}{\otimes}$ — мѣра мидель-шпангоута.

$n = \frac{LH}{S}$ — мѣра сѣдловой.

ϱ — отношеніе порожняго кузова къ водоизмѣщенію.

D — вѣсъ одного орудія съ его 6-ти мѣсячнымъ запасомъ въ нижнемъ декѣ.

E — то же въ среднемъ декѣ.

F — то же въ верхнемъ декѣ.

G — то же на открытой баттареѣ.

d — среднее число людей для парусовъ и артиллеріи, расчитанное на каждое орудіе.

l — разстояніе между одноименными боковыми косяками портовъ.

Результаты изъ формулы.

L — длина по грузовой.
B — ширина съ обшивкою.
H — глубина подводной части.
μ — число орудій въ одномъ ряду.
M — то же во всемъ кораблѣ.
Q — число людей.
P — водоизмѣщеніе.
e — отстояніе метацентра отъ центра величины.

Принявъ въ число заданныхъ элементовъ 36 ф. пушки, Г. Бурачекъ вычислилъ приложенную ниже таблицу, изъ которой вывелъ слѣдующія важныя заключенія.

1) Для каждаго разряда судовъ можетъ быть только одно рѣшеніе, и хотя есть, напримѣръ, корабли 84 и 74–хъ пушечные, однако они показываютъ или несовершенство теоріи, или мѣстную необходимость, — мелководіе верфей и фарватеровъ.

Лучшіе нынѣшніе корабли всякихъ разрядовъ, устроенные по системѣ увеличенія, дѣйствительно подходятъ къ размѣрамъ таблицы и тѣмъ подтверждаютъ справедливость теоріи, которая въ свою очередь показываетъ, что всякое отступленіе отъ нея въ ту или другую сторону равно вредно, т. е. когда при томъ же числѣ и калибрѣ орудій уменьшатъ размѣры, — корабли сойдутъ на старую систему, — будутъ дурны, ибо они не удовлетворятъ всѣмъ условіямъ по рѣшенію разсматриваемаго вопроса.

3) Малые фрегаты, которые, какъ выше сказано, назначены не для линейнаго сраженія, а собственно для прислуги флоту, могутъ имѣть пушки не болѣе, какъ 24 ф.; фрегаты, вооруженные 18 ф. пушками своею малою цѣлью не отвѣчаютъ цѣнѣ, и потому вовсе не должны существовать. Въ нашемъ флотѣ и

нѣтъ фрегатовъ ниже 44-хъ пушечныхъ, а въ нѣкоторыхъ державахъ есть даже 36-ти пушечные.

4) Корветы прилично вооружать 18 ф. пушками или 24 ф. каронадами.

	Корабли.			Фрегаты.	Корветы.	Мелкія суда.
	Трехъ-дечные.	Двухъ-дечные.	Одно-дечн.			
Длина по грузовой	213, 70	204, 50	179, 80	167, 00	138, 80	112, 00
Ширина съ обшивк.	56, 28	53, 98	46, 53	43, 40	36, 08	29, 11
Глубина	22, 56	22, 13	18, 61	18, 60	15, 15	13, 19
Водоизмѣщеніе......	188,320	153, 560	84, 258	68, 669	26, 770	13, 855
						каронад.
Число пушекъ	12, 8	96	56	52	20	20
Калиберъ	36 ф.	36 ф.	36 ф.	24 ф.	18 ф.	24 ф.
Число людей.........	1174	870	447	392	176	90

Элементы, показанные въ предшедшей таблицѣ, опредѣлены изъ приведенной выше формулы по слѣдующимъ даннымъ.

	Знаки формулы.	Корабли.		
		3-хъ ярусн.	2-хъ ярусн.	Одно-ярусн.
Число мѣсяцовъ для провизіи	K	4	6	6
Тоже для воды..........	k	$2^1/_2$	4	4
Мѣра ширины.........................	r	0, 263	0, 263	0, 262
То же глубины.........................	s	0, 33	0, 35	0, 35
То же грузовой ватерлиніи.........	w	0, 928	0, 915	0, 86
То же мидель-шпангоута............	m	0, 8	0, 776	0, 70
То же сѣдловой	n	0, 9	0, 866	0, 80
Отнош. порожн. кузова къ водоизм..	ρ	0, 53	0, 51	0, 50
Вѣсъ орулія съ его 6-ти мѣсячн. зап.				
въ нижнемъ ярусѣ............	D	720 пуд.	720 пуд.	720 пуд.
во второмъ ярусѣ............	E	720 —	720 —	«
въ третьемъ ярусѣ............	F	720 —	«	«
въ четвертомъ ярусѣ.........	G	«	«	«
Сред. число людей для парусовъ и артиллеріи на каждое орудіе....	d	12	12, 5	12, 6
Разстояніе между одноименными боковыми косяками портовъ.....	l	11, 3	11, 3	11, 3

403. Послѣ кораблей и большихъ фрегатовъ, бомбардирскіе корабли и брандеры суть единственныя парусныя суда, которыхъ ни въ какомъ случаѣ не возможно замѣнить пароходами, ибо бомбардирскіе корабли требуютъ для установленія мортиръ особыхъ срубовъ или колодцевъ, которыми занята бываетъ отъ самаго дна до верхней палубы значительная часть судна, а брандеры должны быть совершенно изъяты отъ огня.

Бомбардирскіе корабли предназначаются собственно для бомбардированія приморскихъ крѣпостей. Суда этого рода должны заключать въ себѣ, во-первыхъ, наибольшую крѣпость, которая могла-бъ выдерживать всѣ потрясенія, производимыя въ нихъ мортирными выстрѣлами, во-вторыхъ, наименьшее углубленіе, чтобъ имѣть возможность ближе подходить къ берегамъ; кромѣ того, стараются доставить этимъ судамъ и другія мореходныя качества, въ особенности ходкость, ибо они всегда должны слѣдовать за флотомъ.

Бомбардирскіе корабли, какъ сказано выше (**317**), въ первый разъ появились во Франціи, въ царствованіе Людовика XIV, и сначала устраивались такимъ образомъ, что выстрѣлы изъ мортиръ были производимы вдоль судна, чрезъ носовую часть, и эта система называлась французскою. Въ послѣдствіи Англичане по своему стали устраивать бомбардирскіе корабли, которые, не теряя собственно боевыхъ достоинствъ, соединяли въ себѣ мореходныя качества въ высшей степени; но главное отличіе ихъ состояло въ томъ, что они были трехъ-мачтовые и выстрѣлы изъ мортиръ производились поперегъ судна. Превосходство новой системы было такъ ощутительно, что сами Французы, изобрѣтатели этого военнаго средства, не замедлили ввести ее въ свой флотъ подъ именемъ Ан-

глійской, а въ новѣйшія времена во всѣхъ флотахъ начали давать ей рѣшительное преимущество передъ французскою.

Бомбардирскіе корабли никогда не плаваютъ отдѣльно отъ флота, и потому нѣтъ никакой надобности вооружать ихъ сильною артиллеріею для оборонительныхъ и наступательныхъ дѣйствій противъ судовъ; обыкновенно на этотъ предметъ ставятъ легкія орудія средняго калибра; напротивъ того собственно для бомбардированія употребляютъ мортиры значительнаго калибра и притомъ такія, которыя моглибъ доставлять снарядамъ сколь возможно большую дальность полета, иначе судно будетъ подвержено выстрѣламъ съ береговыхъ укрѣпленій.

Въ нашемъ флотѣ по штату 1805 на бомбардирскіе корабли полагалась слѣдующая артиллерія:

На трехъ-мачтовые.

Мортиръ 5 пуд........................2
Гаубицъ 3 — 2
Каронадъ 24 ф......................14

На двухъ-мачтовые.

Мортиръ 5 пуд........................2
Гаубицъ 3 — 2
Каронадъ 24 ф......................10

Вооруженіе это представляетъ многія весьма важныя неудобства, именно: 1) мортиры и гаубицы съ ихъ снарядами слишкомъ тяжелы и потому требуютъ большихъ судовъ, которыя стòятъ дорого и, по значительному углубленію, не всегда могутъ быть употреблены въ дѣло; кромѣ того мортирные выстрѣлы при сильныхъ зарядахъ дѣйствуютъ разрушительно на весь со-

ставъ судна, а при слабыхъ не могутъ доставлять снарядамъ надлежащей дальности полета; 2) коль скоро бомбардирскій корабль, по причинѣ мелководія, станетъ на самомъ дальнемъ разстояніи отъ крѣпости, то гаубицы, по незначительной дальности полета снарядовъ, должны оставаться въ бездѣйствіи и во всякомъ случаѣ не могутъ приносить той пользы, какую доставляютъ мортиры своими навѣсными выстрѣлами; 3) принадлежащіе гаубицамъ снаряды занимаютъ на суднѣ много мѣста, чрезъ что не возможно имѣть собственно для мортиръ достаточнаго количества снаряженныхъ снарядовъ и отъ того бомбардирскіе корабли съ первыхъ дней бомбардированія находятся въ зависимости отъ транспортовъ, на которыхъ подвозятъ снаряды; наконецъ 4) каронады, по незначительной дальности полета снарядовъ, также неудобны для бомбардирскихъ кораблей, которые, въ случаѣ разлученія со флотомъ, предоставлены собственной оборонѣ, слѣдственно чѣмъ значительнѣе будетъ дальность полета назначенныхъ на этотъ предметъ орудій, тѣмъ лучше.

И такъ, основываясь на этихъ доводахъ, можно принять для бомбардирскихъ кораблей слѣдующее вооруженіе: для оборонительныхъ и наступательныхъ дѣйствій противъ судовъ въ случаѣ разлученія со флотомъ — вновь предлагаемыя 30 фунт. каморныя пушки, въ числѣ которыхъ двѣ должны быть длинныя, на случай погони и ретирады, а остальныя короткія; собственно же для бомбардированія, котораго цѣль состоитъ въ обезпокоиваніи крѣпости на всѣхъ пунктахъ и особенно въ пробиваніи сводовъ въ пороховыхъ погребахъ и другихъ вмѣстилищахъ и въ распространеніи пожара, достаточно принять мортиры 3 пуд. калибра съ зарядомъ не менѣе 20 ф. пороху, на двухъ-мачтовыя суда по одной, а

на трехъ мачтовыя по двѣ. Такое вооруженіе будетъ удовлетворять всѣмъ условіямъ, именно:

1) Судно не будетъ до чрезмѣрности обременено артиллерійскимъ грузомъ и потому можетъ получить всѣ необходимыя мореходныя качества.

2) Дѣйствіе мортирныхъ выстрѣловъ не будетъ чрезмѣрно разрушительно для судна.

3) Всѣ вообще орудія будутъ доставлять своимъ снарядамъ надлежащую дальность полета.

4) Дѣйствіе снарядовъ будетъ въ полной мѣрѣ удовлетворительное.

5) Мортиры могутъ быть снабжены значительнымъ числомъ снаряженныхъ снарядовъ и чрезъ то не будутъ въ зависимости отъ транспортовъ по крайней мѣрѣ въ первые дни бомбардированія.

Что же касается до вооруженія бомбардирскихъ судовъ мортирами 5 пудоваго калибра, то оно можетъ быть допущено въ случаяхъ, изъясненныхъ выше (**142**).

Брандерныя суда также не плаваютъ отдѣльно отъ флота и потому для оборонительныхъ дѣйствій въ случаѣ разлученія со флотомъ и для сигналовъ вооруженіе ихъ должно состоять изъ малокалиберныхъ легкихъ орудій, какъ напримѣръ фальконеты и 1 ф. пушки; что же касается до дѣйствій наступательныхъ, то на этотъ предметъ брандеры снабжены особенными зажигательными средствами, о которыхъ сказано выше (**363**).

Вооруженіе канонерскихъ лодокъ и другихъ гребныхъ судовъ.

404. Пропуская всѣ легкія парусныя суда, извѣстныя подъ разными названіями, каковы люгера, тендера и тому подобныя, нынѣшнее вооруженіе ко-

торыхъ можетъ удовлетворять всѣмъ требованіямъ, — разсмотримъ какими орудіями наиболѣе прилично вооружать канонерскія лодки и іолы.

Выше сказано, что суда этого рода, составляющія въ совокупности гребную флотилію, предназначены собственно для охраненія мелководныхъ береговъ въ шхерахъ и на большихъ пограничныхъ рѣкахъ, а также съ пользою могутъ быть употреблены при осадѣ и оборонѣ приморскихъ крѣпостей.

Дѣйствіе въ шхерахъ можетъ быть оборонительное или наступательное, но въ обоихъ случаяхъ исключительно противъ гребной флотиліи; дѣйствіе въ рѣкахъ — для отраженія или прикрытія войскъ при переправѣ; дѣйствіе при осадѣ крѣпостей можетъ быть направлено для прикрытія десантовъ и разныхъ береговыхъ пунктовъ, и вообще для нанесенія вреда непріятелю въ такихъ мѣстахъ, гдѣ за мелководіемъ не возможно поставить большое судно; наконецъ дѣйствіе при оборонѣ крѣпостей можетъ быть или противъ парусныхъ судовъ, блокирующихъ крѣпость, или для отраженія десантовъ и вообще для нанесенія вреда осаждающимъ.

И такъ, ежели съ одной стороны слабый движитель лодокъ и іоловъ — весла, не позволяетъ дать судамъ этого рода значительныхъ размѣровъ и вооружить ихъ многочисленною артиллеріею, то съ другой разнообразная цѣль, для которой суда эти предназначены, требуетъ, чтобъ орудія были значительнаго калибра и доставляли снарядамъ значительную дальность полета по слѣдующимъ причинамъ:

1) Въ дѣйствіи противъ флотиліи превосходство въ дальности полета и въ величинѣ калибра доставляетъ ту важную выгоду, что имѣя такія орудія, можно заставить непріятеля вступить въ бой на дальней дис-

танціи безъ всякой вѣроятности въ успѣхѣ съ его стороны, ибо ядра и въ особенности картечныя пули, при такой ограниченной цѣли, каковы лодки и іолы, за предѣлами своей дальности, развѣ случайно могутъ наносить вредъ.

2) При отраженіи или прикрытіи переправы войскъ чрезъ рѣку успѣшное дѣйствіе лодокъ и іоловъ также зависитъ сколько отъ дальности полета снарядовъ, столько же отъ величины калибра орудій, въ особенности при стрѣльбѣ картечью; то же самое оказывается при отраженіи или прикрытіи десанта и вообще при атакѣ и оборонѣ крѣпостей, ибо во всѣхъ исчисленныхъ здѣсь случаяхъ кругъ дѣйствій канонерскихъ лодокъ и іоловъ и доставляемая ими польза увеличивается по мѣрѣ увеличенія калибра орудій и дальности полета ихъ снарядовъ.

Но какъ съ увеличеніемъ калибра и длины орудія, отъ которой зависитъ дальность полета, неразлученъ значительный вѣсъ, то отсюда слѣдуетъ, что самый выгодный для вооруженія канонерскихъ лодокъ и іоловъ калиберъ имѣетъ свой предѣлъ, за которымъ всякое увеличеніе обращается во вредъ, ибо тяжелыя и неповоротливыя орудія потребуютъ многочисленной прислуги — вещи не возможной, а за недостаткомъ прислуги уменьшится быстрота дѣйствія; кромѣ того, орудія значительнаго вѣса потребуютъ отъ лодокъ и іоловъ значительнаго углубленія, и тогда суда этого рода на мелководіяхъ будутъ имѣть самый ограниченный кругъ дѣйствій, а въ случаѣ перехода флотиліи въ открытыхъ мѣстахъ, подверженныхъ сильному волненію, орудія значительной величины при малѣйшемъ вѣтрѣ вовсе невозможно или трудно будетъ употребить въ дѣло; наконецъ орудія значительныхъ калибровъ не могутъ быть приняты для гребной флоти-

ліи еще и потому, что тогда лодки и іолы не возможно будетъ снабдить достаточнымъ количествомъ снарядовъ, какъ за недостаткомъ помѣщенія, такъ и по малому углубленію судовъ.

Штатомъ 1806 года опредѣлено: на каждую канонерскую лодку пушекъ 24 и 18 ф. по одной, на каждый іолъ пушекъ 24 ф. по одной; нынѣ обыкновенно ставятъ на лодки по двѣ, а на іолы по одной пушкѣ 24 ф. калибра; есть также лодки о трехъ пушкахъ 24 ф. калибра, изъ коихъ одна ставится въ кормовой части, а двѣ въ носовой.

Очевидно, что такое вооруженіе во многихъ случаяхъ должно оказываться слабымъ, ибо за исключеніемъ ядеръ, всѣ другіе снаряды, по малой величинѣ своей, не могутъ производить надлежащаго дѣйствія, особенно брандскугели и гранаты въ стрѣльбѣ противъ приморскихъ крѣпостей. По этой причинѣ необходимо для гребной флотиліи опредѣлить другое болѣе удовлетворительное вооруженіе и по даннымъ орудіямъ устроить суда съ наилучшими качествами.

Ежели мы для лодокъ, вмѣсто 24 и 18 ф. пушекъ, возьмемъ по одному 1 пуд. единорогу и по одной вновь предложенной 30 ф. длинной некаморной пушкѣ, а для іоловъ, вмѣсто 24 ф. пушекъ, по одной такой же 30 ф. пушкѣ, то такое вооруженіе можетъ удовлетворить всѣмъ исчисленнымъ выше условіямъ, именно: 1) орудія будутъ доставлять снарядамъ значительную дальность полета; 2) снаряды будутъ производить во всѣхъ случаяхъ удовлетворительное дѣйствіе; 3) самая стрѣльба, при надобности, можетъ быть производима съ надлежащею быстротою; 4) суда могутъ принять достаточное число снарядовъ и въ то же время будутъ способны къ плаванію какъ въ

открытыхъ мѣстахъ, подверженныхъ сильному волненію, такъ и на мелководіяхъ.

Трехъ-пушечныя канонерскія и такъ называемыя бомбардирскія лодки могутъ быть весьма полезны собственно при бомбардированіи крѣпостей, и на этотъ предметъ можно вооружать первыя двумя вновь предложенными 30 ф. длинными некаморными пушками и однимъ единорогомъ 1 пуд. калибра, а послѣднія одною такою же 30 ф. пушкою, однимъ такимъ же единорогомъ и одною 2 пуд. мортирою. Въ дѣйствіяхъ противъ гребной флотиліи трехъ-пушечныя лодки едва ли окажутся вполнѣ удобными и полезными; въ этомъ случаѣ лучше ставить въ данномъ пунктѣ два судна, нежели обременять суда лишнимъ орудіемъ.

Въ Швеціи въ число орудій, принятыхъ для вооруженія канонерскикъ лодокъ, предполагается ввести бомбовыя пушки значительнаго калибра; но такое насильственное вооруженіе не столько обѣщаетъ пользы, сколько можетъ встрѣтить неудобствъ, въ числѣ которыхъ самыя главныя суть: чрезмѣрное отягощеніе судовъ, медленность въ стрѣльбѣ, недостатокъ въ дальности полета снарядовъ.

405. По штату 1806 года плавучія баттареи положено было вооружать или пушками, собственно для дѣйствованія сплошными снарядами, или гаубицами и единорогами для стрѣльбы бомбами и брандскугелями; на первыхъ полагалось по 7 пушекъ 36 ф. калибра, на послѣднихъ по 2 гаубицы 3 пуд. и по 2 единорога 1 пуд. калибра. Въ какой степени это вооруженіе неудовлетворительно, легко видѣть изъ слѣдующаго.

Выше сказано, что плавучія баттареи служатъ собственно для защиты гаваней, рейдовъ и въ особенности фарватеровъ въ случаѣ прорыва непріятельскаго

флота; слѣдовательно при вооруженіи этихъ судовъ необходимо имѣть въ виду слѣдующія условія: 1) орудія должны доставлять снарядамъ сколь возможно значительную дальность полета; 2) дѣйствіе снарядовъ должно быть самое разрушительное. Но какъ эти условія орудіями одного рода удовлетворить не возможно, ибо въ двухъ показанныхъ выше вооруженіяхъ 1806 года одно при значительной дальности полета не можетъ доставлять снарядамъ наибольшаго разрушительнаго дѣйствія, другое, напротивъ, при значительномъ разрушительномъ дѣйствіи вовсе неудовлетворительно со стороны дальности полета, то по всѣмъ этимъ причинамъ нынѣ на плавучія баттареи предполагается ставить по 3 пушки 36 ф. и по 2 бомбовыхъ пушки 2 пуд. калибра. Первыми изъ этихъ орудій должно дѣйствовать преимущественно издали, пока непріятель не можетъ еще воспользоваться превосходствомъ своей артиллеріи, послѣдними — по приближеніи его къ тому пункту, для защиты котораго баттарея поставлена. Впрочемъ условія эти могутъ измѣняться, смотря по мѣстности; такъ напримѣръ въ важнѣйшихъ пунктахъ фарватера, гдѣ непріятель можетъ подвергаться дѣйствію выстрѣловъ кратковременно, плавучія баттареи гораздо полезнѣе вооружать исключительно бомбовыми орудіями и въ сколь возможно большемъ числѣ.

Вооруженіе пароходовъ.

406. Выше сказано, что ежели съ одной стороны пароходы не могутъ замѣнить собою большихъ фрегатовъ, предназначаемыхъ для генеральныхъ сраженій въ одной линіи съ кораблями, то съ другой суда этого рода составляютъ превосходную прислугу и стражу линейнаго

флота и гребной флотилiи во всѣхъ случаяхъ, гдѣ нынѣ употребляются малые фрегаты, корветы, бриги и другiя легкiя суда, въ особенности же тамъ, гдѣ нужно дать линейнымъ кораблямъ перевѣсъ въ бою, а при высадкахъ для очищенiя занятаго непрiятелемъ берега. Изъ этого видно, во-первыхъ, что пароходы должны быть вооружены орудiями длинными, которыя доставляли бы снарядамъ дальность полета наибольшую и во всякомъ случаѣ равную дальности корабельныхъ орудiй; во-вторыхъ, орудiя должны быть значительнаго калибра, что бы тѣмъ по возможности вознаградить превосходство парусныхъ судовъ, состоящее въ многочисленной артиллерiи.

Но при выполненiи этихъ условiй встрѣчаются ничѣмъ неотвратимыя препятствiя, именно: коль скоро нужно орудiямъ извѣстнаго калибра доставить значительную дальность полета, то съ этимъ необходимо увеличить зарядъ, слѣдовательно дать стѣнамъ орудiя надлежащую толщину и длину, и тогда оно сдѣлается неповоротливымъ въ стрѣльбѣ, отяготительнымъ для судна, безпокойнымъ на качкѣ; еще болѣе встрѣчается препятствiй въ увеличенiи калибра, ибо въ этомъ случаѣ также необходимо увеличить зарядъ, а по заряду толщину и длину стѣнъ, и тогда орудiе, по значительности своего вѣса, окажется вовсе неудобнымъ. Изъ этого видно, что увеличенiе калибра и дальности полета въ пароходныхъ орудiяхъ должно имѣть свой предѣлъ, за которымъ всякая значительная надбавка, вмѣсто ожидаемой пользы, во многихъ обстоятельствахъ, можетъ обратиться во вредъ.

Вообще говоря, вооруженiе пароходовъ, по новости своей, до сихъ поръ не получило надлежащей опредѣлительности и самые пароходы не раздѣлены на ранги, подобно парусным судамъ. Такъ въ нашемъ

флотѣ ставятъ: на большихъ пароходахъ-фрегатахъ въ декѣ по 12 пушекъ 24 ф. или по 10 пушекъ 36 ф., высверленныхъ изъ 24 ф.; на открытой баттареѣ по 2 бомбовыхъ пушки 2 пуд. и по 2 единорога 1 пуд.; на малыхъ пароходахъ-фрегатахъ на открытой баттареѣ по 2 бомбовыхъ пушки 2 пуд. и по 4 пушка-каронады 24 ф. или по 4 каморныхъ пушки 30 ф; наконецъ пароходы Черноморскаго флота, построенные въ Англіи, вооружены: одни 68 ф. бомбовыми пушками и 24 ф. пушка-каронадами, другіе 10-ти дюймовыми бомбовыми пушками и 56 ф. пушками.

Очевидно, что ни одно изъ этихъ вооруженій не можетъ вполнѣ удовлетворять изложенныя выше условія, ибо съ одной стороны бомбовыя пушки 2 пуд. и 10-ти дюймовыя слишкомъ тяжелы и отъ того замедляютъ стрѣльбу, безпокойны на качкѣ, а во время продолжительнаго боя отяготительны для прислуги, съ другой стороны 24 ф. пушка — каронады и 24, 30 и 36 ф. пушки, поименованныхъ выше конструкцій, не могутъ доставлять потребной дальности полета, а 56 ф. пушки слишкомъ тяжелы и потому могутъ быть поставлены въ самомъ ограниченномъ числѣ.

Но ежели военные пароходы, смотря по числу силъ ихъ движителя, раздѣлимъ на извѣстные разряды, именно: на пароходы-фрегаты перваго ранга, пароходы-фрегаты втораго ранга, пароходы-корветы и пароходы-бриги, и примемъ нѣкоторыя изъ орудій предложенныхъ выше званій и калибровъ (**150**), то въ такомъ случаѣ суда этого рода могутъ быть вооружены слѣдующимъ образомъ:

Пароходы-фрегаты 1 ранга.

Въ декѣ длинными некаморными пушками 30 ф.; на открытой баттареѣ единорогами $1\frac{1}{2}$ и 1 пуд. ка-

либра. Вѣсъ $1^1/_2$ пуд. единороговъ, предназначаемыхъ собственно для вооруженія этихъ пароходовъ, долженъ быть отъ 195 до 200 пудовъ, а зарядъ для дальнихъ дистанцій въ 12 ф., для среднихъ и ближнихъ 10 ф. пороху.

Пароходы-фрегаты 2 ранга.

Въ декѣ средними некаморными пушками 30 ф.; на открытой баттареѣ единорогами $1^1/_2$ и 1 пуд. калибра.

Пароходы-корветы.

На открытой баттареѣ единорогами 1 пуд. и, смотря по величинѣ судна, длинными или короткими каморными пушками 30 ф. калибра.

Пароходы-бриги.

На открытой баттареѣ длинными или короткими каморными пушками 30 ф. и 12 или 8 ф. каропадами, смотря по величинѣ судна. Первыя изъ этихъ орудій должны быть снабжены въ числѣ другихъ снарядовъ и гранатами.

Такое вооруженіе пароходовъ будетъ имѣть слѣдующія преимущества въ сравненіи съ принятымъ нынѣ вооруженіемъ.

1) Орудія ни сколько не будутъ обременительны для судовъ во время качки.

2) Дальность полета снарядовъ большей части орудій будетъ значительнѣе.

3) Стрѣльбу изъ большихъ орудій можно производить съ большею поспѣшностію, меньшимъ числомъ прислуги и съ меньшимъ отягощеніемъ для людей во время продолжительнаго боя.

4) Суда могутъ быть снабжены большимъ числомъ снаряженныхъ снарядовъ, а при нынѣшнемъ числѣ снаряды меньше займутъ мѣста.

Что касается до дѣйствія разрывныхъ, зажигательныхъ и сплошныхъ снарядовъ, то оно вполнѣ будетъ удовлетворительно, и въ этомъ случаѣ незначительное превосходство въ дѣйствіи 2 пуд. бомбъ и брандскугелей передъ бомбами и брандскугелями $1^1/_2$ пуд. ни коимъ образомъ не можетъ замѣнить исчисленныхъ выше преимуществъ.

Относительно вооруженія пароходовъ слѣдуетъ еще замѣтить, что пока паровой движитель будетъ открытъ для непріятельскихъ выстрѣловъ, до тѣхъ поръ орудія, поставленныя вдоль борта, можно употреблять единственно въ оборонительныхъ дѣйствіяхъ, для защиты слабѣйшихъ частей судна; но при нападеніяхъ, гдѣ преимущественно дѣйствуютъ носовыя орудія, оба борта, какъ бы они сильно вооружены ни были, должны оставаться въ бездѣйствіи для собственной безопасности. Изъ этого видно, что хотя большіе пароходы, при нынѣшнемъ устройствѣ ихъ движителя, и носятъ довольно многочисленную артиллерію, но боевая сила ихъ ни сколько не отвѣчаетъ цѣнѣ, ибо въ наступательныхъ дѣйствіяхъ одинъ на одинъ пароходъ — фрегатъ втораго ранга не уступитъ пароходу-фрегату перваго ранга, за исключеніемъ развѣ незначительнаго превосходства въ дальности полета снарядовъ.

Вообще должно сказать, что нынѣшнее вооруженіе кормовой и носовой части пароходовъ болѣе сильно въ моральномъ, нежели въ вещественномъ отношеніи, ибо весьма сомнительно, чтобы сосредоточенныя въ томъ или другомъ мѣстѣ бомбовыя орудія огромнаго калибра принесли ожидаемую пользу, и притомъ они едва ли могутъ быть употреблены въ одно время съ пол-

ною безопасностію для судна отъ собственныхъ выстрѣловъ. Вотъ что говоритъ по этому предмету въ частномъ письмѣ извѣстный нашъ практическій артиллеристъ.

«Ты спрашиваешъ, полезно ли на пароходахъ, вооруженныхъ по новой англійской системѣ, перевозить бомбовыя пушки съ кормы на носъ и обратно, и ставить рядомъ, помѣщая между ними еще одно орудіе меньшаго калибра? Объ этомъ я часто размышлялъ и всякой разъ приходилъ къ одному заключенію. Мнѣ кажется, что ежели во время дѣйствительнаго боя сосредоточивать такимъ образомъ огонь, то можно произвести большее число выстрѣловъ, но значительной пользы отъ этого ожидать нельзя, и вотъ почему: положимъ, что парусное судно догонитъ пароходъ или послѣдній самъ допуститъ его на такое разстояніе, что оно можетъ дѣйствовать всѣмъ бортомъ; тогда три пароходныя орудія, не смотря на превосходство калибра, устоять не могутъ, потому что числительная боевая сила вся на сторонѣ паруснаго судна; во всѣхъ же другихъ случаяхъ въ сосредоточиваніи огня въ кормѣ и носу нѣтъ никакой надобности, ибо успѣшное дѣйствіе бомбовыхъ орудій состоитъ не въ числѣ, а въ меткости выстрѣловъ.

«Въ добавокъ еще скажу, что при двухъ бомбовыхъ пушкахъ, рядомъ поставленныхъ въ кормѣ или носу, изъ одной нельзя стрѣлять, когда другую заряжаютъ, ибо легко можетъ случиться, что ежели въ то самое время, когда будутъ класть въ дуло бомбу, изъ сосѣдняго орудія послѣдуетъ выстрѣлъ, то ее разорветъ въ рукахъ заряжающаго. Подобный несчастный случай былъ, не помню въ которомъ году, на Волковомъ полѣ, причемъ двѣ мортиры стояли на одной линіи гораздо въ большемъ разстояніи одна отъ другой, чѣмъ ставятъ на пароходахъ бомбовыя пушки.»

Само собою разумѣется, что коль скоро вмѣсто нынѣшнихъ бомбъ будутъ введены ударныя, то приводимое здѣсь опасеніе относительно нечаянныхъ взрывовъ не должно имѣть мѣста; что же касается, до сосредоточеннаго огня, то польза его подвержена сомнѣнію, а хлопотъ много.

Съ замѣною обыкновенной паровой машины архимедовымъ винтомъ, пароходы въ военномъ отношеніи сдѣлаютъ новый шагъ впередъ, ибо этотъ движитель болѣе закрытъ, а главное, — не имѣетъ надобности въ колесахъ, которыя такъ легко могутъ быть уничтожены непріятельскими выстрѣлами; но и при этомъ усовершенствованіи пароходы не сдѣлаются въ полной мѣрѣ военными судами, ибо движитель все еще будетъ занимать много мѣста, какъ самъ собою, такъ и своимъ топливомъ, и не безопасенъ отъ выстрѣловъ.

Ежели со временемъ, вмѣсто пароваго движителя будетъ принятъ электро-магнитный, причемъ вся машина можетъ быть расположена въ подводной части и займетъ собою и своими матеріялами самое ограниченное пространство, то суда по прежнему получатъ сильнѣйшую оборону съ бортовъ, не будутъ имѣть мертвыхъ частей въ кормѣ и носу и удовлетворятъ всѣмъ требованіямъ боеваго судна. Можетъ быть тогда исполнится и то, къ чему давно призываетъ общая польза всѣхъ морскихъ державъ, именно, не будетъ во флотѣ, обременительныхъ для государства, большихъ парусныхъ линейныхъ кораблей, ибо они при всей многочисленности своей артиллеріи не устоятъ противъ большихъ фрегатовъ, коль скоро движитель, подобно электро-магнитному, будетъ совершенно закрытъ отъ выстрѣловъ.

407. Огнестрѣльное и холодное ручное оружіе отпускается на суда для вооруженія обордажныхъ пар-

тій и марсовыхъ. На корабляхъ и фрегатахъ составляется по три партіи, изъ коихъ первая называется стрѣлковою, а послѣднія первою и второю абордажными партіями; на корветахъ и малыхъ судахъ по двѣ партіи: стрѣлковая и абордажная.

Стрѣлковую партію положено вооружать одними ружьями; первую абордажную партію пистолетами, тесаками и интрепилями; одну половину второй абордажной партіи — ружьями и тесаками, другую половину — пистолетами, тесаками и пиками. Ружья, какъ выше сказано, постоянно находятся на рукахъ нижнихъ чиновъ; собственно абордажное оружіе выдается во время тревоги (**220** и **225**).

Число абордажнаго оружія для каждаго судна опредѣляется составомъ абордажныхъ партій, въ которыя поступаетъ на корабляхъ и фрегатахъ извѣстное число прислуги отъ каждаго орудія, именно: въ стрѣлковую партію по одному человѣку отъ каждаго орудія изъ дековъ и съ открытой баттареи; въ первую абордажную партію по четыре человѣка отъ каждаго орудія изъ нижняго дека и по два человѣка отъ каждаго орудія изъ прочихъ дековъ; во вторую абордажную партію по пяти человѣкъ отъ каждаго орудія съ открытой баттареи и по два человѣка отъ каждаго орудія изъ дековъ; на корветахъ и малыхъ судахъ стрѣлковая партія составляется изъ половиннаго числа людей, назначенныхъ къ парусамъ; въ абордажную партію отдѣляется по 3 человѣка отъ каждаго орудія.

Унтеръ-офицеры назначаются: въ стрѣлковую партію отъ парусовъ, въ абордажныя — отъ орудій.

На этомъ основаніи по Положенію 1838 года (Расписаніе командъ къ дѣйствіямъ на военныхъ судахъ) въ абордажныя партіи на корабляхъ, фрегатахъ, корветахъ и бригахъ назначено слѣдующее число нижнихъ чиновъ.

	Корабли.										Фрегаты.										Корветы.		Бриги.	
	110		84				74				60				44									
	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.	Унт. Офиц.	Рядовые.
Стрѣлковая партія	6	59	5	48	5	46	4	40	4	41	3	26	3	30	3	28	3	27	3	27	5	39	4	32
1-я абордажная партія	12	124	9	92	9	96	8	86	8	86	6	60	6	60	6	60	6	60	6	60	2	39	2	30
2-я абордажная партія	15	154	14	147	13	134	11	114	12	118	9	89	10	105	7	69	7	66	7	66	»	»	»	»

Составъ этотъ съ отмѣною шкафутныхъ орудій (398) долженъ уменьшиться, слѣдственно и абордажнаго оружія нужно меньше.

По Положенію 1831 года назначено отпускать на суда абордажное оружіе въ слѣдующемъ числѣ.

	Мушкетоны.	Пистолеты.	Сабли или тесаки.	Интрепили.	Пики.
На корабли 120 пушечные......	50	400	200	100	100
110 —	45	360	180	90	90
84 —	40	320	160	80	80
74 —	35	280	140	70	70
На фрегаты 60 —	25	200	100	50	50
44 —	20	160	80	40	40
На корветы и шлюпы............	10	80	40	20	20
На бриги..........................	10	60	30	15	15
На шкуны и прочія мелкія суда..............................	5	40	20	10	10

Нынѣ на 120 пушечныхъ корабляхъ находится:

Въ нижнемъ декѣ..................34 орудія.

среднемъ декѣ..................32 —

верхнемъ декѣ ....34 —

На открытой баттареѣ.............20 —

Слѣдовательно по расписанію 1838 года въ абордажныя партіи должно поступить:

Въ 1-ю унтеръ-офицеровъ................12

рядовыхъ........................134

Во 2-ю унтеръ-офицеровъ................15

рядовыхъ.........................150

Ежели примемъ въ расчетъ, что первая обордажная партія должна быть вооружена пистолетами, те-

саками и пиками, а вторая абордажная партія одна половина ружьями и тесаками, а другая половина пистолетами, тесаками и пиками, и наконецъ, что въ первой партіи всѣ люди будутъ вооружены пистолетами, половина тесаками и половина интрепилями, во второй $^3/_4$ тесаками, половина пистолетами и $^1/_4$ часть пиками, то на 120 пушечный корабль, имѣющій показанное выше число орудій, потребуется:

Пистолетовъ.......................228
Тесаковъ.............................197
Интрепилей.........................73
Пикъ....................................41

Кромѣ того нужно 50 мушкетоновъ для вооруженія марсовыхъ и 60 пистолетовъ — по одному на каждаго комендора, для защиты портовъ.

По этому расчету составлена слѣдующая таблица о числѣ абордажнаго оружія для кораблей и фрегатовъ всѣхъ ранговъ (**399** и **401**).

	Мушкетоны.	Пистолеты.	Тесаки.	Интрепили.	Пики.
Корабли 120-ти пушечные......	50	288	197	73	41
110 —	45	266	180	68	38
84 —	40	210	146	53	32
74 —	35	185	128	47	27
Фрегаты 52 —	25	138	103	33	23
44 —	20	121	86	31	19

Мушкетонные и пистолетные патронные подсумки отпускаются по числу мушкетоновъ и пистолетовъ;

ремни для носки мушкетоновъ — по числу мушкетоновъ; портупеи для носки мушкетонныхъ патронныхъ подсумковъ — по числу мушкетоновъ; число портупей для носки пистолетовъ и тесаковъ можно опредѣлять приблизительно слѣдующими формулами:

$$\frac{a}{2} + \frac{3b}{4} + \frac{c}{2} = x$$

$$\frac{a}{2} + \frac{b}{4} = y$$

a — число людей въ первой абордажной партіи;
b — то же во второй абордажной партіи;
c — число орудій на данномъ суднѣ;
x — число портупей съ одною лопастью;
y — число портупей съ двумя лопастями.

Возьмемъ для примѣра тотъ же 120-ти пуш. корабль, на которомъ, как выше показано, въ составѣ абордажныхъ партій находится:

Въ 1-й.................146 человѣкъ.
2-й.................165 —

Такъ какъ въ первой изъ этихъ партій каждый человѣкъ вооруженъ пистолетомъ и сверхъ того половина изъ нихъ имѣютъ тесаки, во второй партіи одна половина съ тесаками (кромѣ ружей), а другая съ пистолетами, и сверхъ того половина изъ нихъ имѣютъ тесаки, а каждый у орудія вооруженъ пистолетомъ, то для 120-ти пушечнаго корабля получимъ:

$$\frac{146}{2} + \frac{165 \times 3}{4} + \frac{120}{2} = x$$

$$\frac{146}{2} + \frac{165}{4} = y$$

По этому расчету составлена слѣдующая таблица о числѣ патронныхъ подсумковъ, ремней мушкетон-

ныхъ и портупей для носки пистолетовъ и тесаковъ, потребныхъ для кораблей и фрегатовъ всѣхъ ранговъ (**399** и **401**).

	Подсумковъ.		Ремней мушкетонныхъ.	Портупей.		
	Мушкетонныхъ.	Пистолетныхъ.		Съ двумя лопастями.	Съ одною лопастью.	Безъ лопасти.
Корабли 120-ти пушеч.	50	288	50	115	256	50
110 —	45	266	45	106	235	45
84 —	40	210	40	85	188	40
74 —	35	185	35	74	165	35
Фрегаты 52 —	25	138	25	57	128	25
44 —	20	121	20	50	108	20

408. Количество пороху опредѣляется числомъ зарядовъ и патроновъ, полагая на шестимѣсячную кампанію на каждое орудіе по 75, на каждый мушкетонъ по 60 и на каждый пистолетъ по 40 выстрѣловъ. По штату 1805 года положено на каждое орудіе по 55 зарядовъ, но этого недостаточно, ибо въ упорнѣйшихъ морскихъ сраженіяхъ можно сдѣлать изъ каждаго орудія до 60 и болѣе выстрѣловъ, и притомъ нужно имѣть заряды въ готовности тотчасъ послѣ сраженія; по этому въ нашемъ флотѣ полагается нынѣ отпускать по 75 зарядовъ на каждое орудіе (кромѣ мортиръ), подобно тому, какъ принято въ иностранныхъ флотахъ, и что необходимо принимать въ расчетъ при снабженіи флота военными запасами, ибо отъ этого отчасти зависитъ успѣхъ войны.

На бомбардирскія суда для мортиръ, изъ кото-

рыхъ должно дѣйствовать въ продолженіе бомбардированія непрерывно, ибо на каждомъ суднѣ, какъ объяснено выше, болѣе двухъ мортиръ не бываетъ, пороху полагается на 200 выстрѣловъ. Хотя и этого количества недостаточно, ибо изъ мортиръ обыкновенно дѣлается чрезъ каждые $^1/_4$ часа по одному выстрѣлу или до 96 въ сутки; но какъ порохъ отпускается сообразно съ числомъ бомбъ и брандскугелей, которые будучи снаряжены и уложены въ ящики, много занимаютъ мѣста въ сравненіи съ величиною судна, на которомъ значительное пространство, какъ объяснено выше (**403**), занято мортирными срубами, или колодцами, то и ограничиваются показаннымъ выше количествомъ пороха, а недостатокъ пополняютъ запасами отъ флота, при которомъ бомбардирскія суда постоянно находятся, или съ транспортовъ, на которыхъ подвозятъ ко флоту военные запасы, ежели положеніе морей тому благопріятствуетъ.

Винтовочнаго пороху на запалы орудій полагается по числу зарядовъ, но въ этомъ, какъ объяснено выше (**120** — **123**), нѣтъ никакой надобности.

Сверхъ того отпускается порохъ запасный: на корабли, фрегаты и корветы пушечнаго и мушкетнаго $^1/_{10}$, на бриги пушечнаго отъ $^1/_9$ до $^1/_7$, мушкетнаго $^1/_3$, на шкуны пушечнаго отъ $^1/_7$ до $^1/_4$, мушкетнаго $^1/_3$, на люгера пушечнаго $^1/_4$, мушкетнаго $^1/_3$, на тендера пушечнаго штатное количество, мушкетнаго $^1/_3$ штатнаго количества. Винтовочнаго на запалы орудій для кораблей, фрегатовъ и корветовъ $^1/_3$, для прочихъ судовъ $^1/_2$ штатнаго количества.

409. Количество лабораторныхъ издѣлій опредѣляется числомъ орудій или рангомъ судовъ, именно:

Ракетъ сигнальныхъ положено для военнаго вре-

мени: на корабли по 150, на фрегаты по 45, на корветы и бриги по 30, на прочія мелкія суда по 15, въ томъ числѣ $^1/_3$ часть 1 ф., остальные $^1/_2$ фунт. Въ мирное время ракеты отпускаются въ половинномъ количествѣ.

Стопину, который отпускается для бомбовыхъ и гранатныхъ трубокъ и на непредвидимыя надобности, положено: на корабли и бомбардирскія суда по 10, на фрегаты по 7, на корветы, бриги и шкуны по 5 фунтовъ.

Трубокъ скорострѣльныхъ — по числу зарядовъ, т. е. по 75 на каждое орудіе, съ прибавленіемъ на каждыя 10 трубокъ по одной. Кромѣ того полагается въ запасъ: на корабли $^2/_5$, на фрегаты и прочія суда $^1/_2$ штатнаго числа.

Отъ ударныхъ скорострѣльныхъ трубокъ, коими снабжаются нынѣ суда, осѣчки бываютъ весьма рѣдко, и потому прибавочное число трубокъ по 1 на 10 можетъ быть уменьшено по крайней мѣрѣ на половину.

Бомбовыхъ и гранатныхъ трубокъ полагается вдвое противъ числа неснаряженныхъ бомбъ и гранатъ.

Фальшфейеровъ на корабли по 2200, на фрегаты по 660, на корветы и бриги по 450, на малыя суда по 220, въ томъ числѣ:

	Корабли.		Фрегаты.		Корв. и бр.		Мелкія суда.
2 минут...	200	—	60	—	50	—	20
1 —	1000	—	300	—	200	—	100
$^1/_2$ —	1000	—	300	—	200	—	100

Фитилю для стрѣльбы и поддержанія огня на корабли, смотря по рангу, отъ 18 до 20, на фрегаты отъ 14 до 16, на корветы и прочія суда отъ 8 до 10 пудовъ. Со введеніемъ ударниковъ во всеобщее употребленіе количество это потребуется уменьшить, причемъ должно принять въ расчетъ продолжительность кампаніи, на которую отпускается фитиль, и

количество фитиля, сгорающаго на каждомъ суднѣ въ извѣстное время для поддержанія огня.

410. Снаряды отпускаются въ слѣдующемъ количествѣ:

Ядеръ по числу зарядовъ, т. е. по 75 на каждое орудіе; дрейфгагловъ дальнихъ по 5, ближнихъ отъ 48 до 24 ф. включительно по 5, отъ 18 до 3 ф. по 10, пушечныхъ 1 ф. и фалконетныхъ 3 и 1 ф. для гребныхъ судовъ по 20 на каждое орудіе; картечей въ желѣзныхъ корпусахъ также по 20 на каждое орудіе.

Бомбъ для мортиръ по 200, для бомбовыхъ пушекъ и единороговъ по 40 на каждое орудіе; гранатъ 24 и 18 ф. на гребныя суда по 25 на каждое орудіе; брандскугелей для мортиръ по 50, для бомбовыхъ пушекъ и единороговъ по 10; для пушекъ, пушкаронадъ и каронадъ 36 ф. по 2 на каждое орудіе. Послѣдніе полагается отпускать въ такихъ только случаяхъ, когда на судахъ нѣтъ бомбовыхъ пушекъ и единороговъ. Ежели бомбовыми пушками вооруженъ весь декъ, то на каждое орудіе полагается бомбъ по 10, брандскугелей по 2.

Въ военное время опредѣленное штатомъ число бомбъ и гранатъ положено отпускать снаряженныя и уложенныя въ особые ящики, на какой предметъ устроиваютъ нынѣ на судахъ такъ называемые бомбенные погреба (**303**); пустые снаряды можно отпускать только тогда, когда они съ металлическими трубками (**364**), при которыхъ снаряженіе снарядовъ на судахъ не представляетъ никакого затрудненія и совершенно безопасно. Въ мирное время снаряженные снаряды нужны въ незначительномъ числѣ собственно для практическихъ дѣйствій; остальные можно отпускать неснаряженными; но и они должны быть осмо-

лены, присажены къ поддонамъ, уложены въ ящики и помѣщены въ погребахъ, такъ, чтобы въ экстренныхъ случаяхъ тотчасъ можно было ихъ снарядить.

Брандскугели въ мирное и военное время отпускаются на суда не иначе, какъ снаряженные, ибо приготовленіе брандскугельнаго состава сопряжено съ немалою опасностію (**365**) и на судахъ вовсе неудобно.

411. Станковъ положено по одному на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 10 станковъ по 1, на 10 — 20 по 2, на 20 — 30 по 3, и т. д. Кромѣ того къ станкамъ со всѣмъ приборомъ полагается въ запасъ: колесъ заднихъ и переднихъ на 1—8 колесъ по 1, сверхъ 8 по 1 на 8; чекъ горбыльныхъ на 1—5 по 1, сверхъ 5 по 1 на 5; чекъ къ осямъ на 1—10 по 1, сверхъ 10 по 1 на 10. Изъ этого исключаются орудія гребныхъ судовъ, для которыхъ станки и отдѣльныя части станковъ — колеса и чеки, въ запасъ не отпускаются.

412. Такелажъ для крѣпленія орудій и на другіе предметы полагается въ слѣдующемъ количествѣ:

Брюковъ съ бензелями по одному на каждое орудіе, да въ запасъ для кораблей и фрегатовъ на 1—8 брюковъ по 1, на 8—16 по 2, на 16—24 по 3, и т. д., для корветовъ и малыхъ судовъ на 1—5 брюковъ по 1, на 5—10 по 2, на 10—15 по 3, и т. д.

Лопарей вмѣсто боковыхъ талей къ Конгревовымъ станкамъ по 1 парѣ на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 5 паръ по 1 парѣ, сверхъ 5 по 1 парѣ на 5.

Наитововъ: дульныхъ по 1 на каждое орудіе; для скрыжевки талей съ короткими лопарями (**322**) по 2

на каждое орудіе; для мортиръ также по 2 на каждое орудіе. Въ запасъ наитовы не отпускаются.

Портъ-талей для нижняго и средняго дековъ кораблей по одной парѣ на каждый портъ, да въ запасъ на 5 паръ по 1 парѣ. Кромѣ того отпускается въ запасъ блоковъ съ гаками одношкивныхъ остропленыхъ и неостропленныхъ на 1 — 5 паръ талей по 1, сверхъ 5 паръ по 1 блоку на 5.

Портъ-шкентеля — по числу портъ-талей и въ запасъ половина всего количества.

Сезней на открытыя баттареи по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 5 сезней по 1, сверхъ 5 по 1 на 5.

Строповъ въ каждую баттарею по 2 на каждый родъ и калиберъ орудій, да въ запасъ на 20 орудій одного рода и калибра по 1. Ежели на гребныхъ судахъ будутъ орудія не одного рода и калибра съ орудіями, находящимися въ баттареяхъ, какъ это всегда почти бываетъ, то для нихъ полагается по 1 стропу на каждый родъ и калиберъ, безъ запаса.

Талей боковыхъ по 1 парѣ на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 5 паръ по 1, сверхъ 5 по 1 на 5. Кромѣ того полагается въ запасъ блоковъ съ гаками остропленныхъ и неостропленныхъ двухъ-шкивныхъ и одношкивныхъ на 1—5 паръ талей по 1, сверхъ 5 паръ по 1 на 5.

Талей заднихъ въ деки по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 5 талей по 1, сверхъ 5 по 1 на 5. Блоковъ остропленныхъ и неостропленныхъ двухъшкивныхъ полагается въ запасъ на 1 — 5 талей по 1, сверхъ 5 по 1 на 5.

Штертововъ по 1 на каждое орудіе, безъ запаса.

413. Принадлежность орудій полагается въ слѣдующемъ количествѣ:

Банниковъ на древкахъ по 1 на каждое орудіе, на канатныхъ штокахъ для нижняго дека кораблей по 1 на два орудія; въ запасъ, вмѣсто банниковъ, полагается: клоцовъ, насаженныхъ щетиною, на 1—5 орудій по 1 клоцу, сверхъ 5 по 1 на 5, и древокъ на 1—4 орудія по 1 древку, сверхъ 4 по 1 на 4.

Буравовъ для прочищенія запаловъ по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ для кораблей, фрегатовъ и корветовъ $^1/_{10}$, для малыхъ судовъ $^1/_8$ долю штатнаго числа.

Ведеръ деревянныхъ и парусинныхъ по 1 на каждое орудіе, безъ запаса.

Втулокъ или пробокъ съ бензелями или штертами по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ на 1—5 втулокъ по 1, сверхъ 5 по 1 на 5.

Гандшпиговъ для мортиръ 5, 3 и 2 пуд., бомбовыхъ пушекъ 2 и $1^1/_2$ пуд. и 68 ф., пушекъ 48 до 18 ф., полупушекъ 48 ф., единороговъ 1 и $^1/_2$ пуд., каронадъ 96 до 48 ф. и для пушка-каронадъ 36 и 24 ф. по 2, для прочихъ орудій по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ для кораблей на 1 — 8 гандшпиговъ по 2, сверхъ 8 по 1 на 8; для большихъ фрегатовъ на 1 — 6 по 1, сверхъ 6 по 1 на 6, для малыхъ на 1 — 5 по 1, сверхъ 5 по 1 на 5, для корветовъ на 1 — 3 по 1, сверхъ 3 по 1 на 3, для малыхъ судовъ на 1—4 по 1, сверхъ 4 по 1 на 4.

Долотъ тупыхъ для вынимапія втулокъ по 1 на 3 орудія, безъ запаса

Молотковъ (ударниковъ) съ болтиками, гайками и штертами по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 4 по 1, сверхъ 4 по 1 на 4.

Кадокъ фитильныхъ (или для воды) по 1 на 2 орудія, безъ запаса.

Квадрантовъ съ ватерпасомъ и масштабомъ боль-

шихъ для кораблей, фрегатовъ и бомбардирскихъ судовъ по 1 на каждое судно; съ ватерпасомъ, употребляемыхъ при установленіи прицѣловъ и мушекъ, по 1 на каждое судно, мортирныхъ по 1 на каждое орудіе.

Ключей для завинчиванія и отвинчиванія гаекъ у пушечныхъ и другихъ станковъ по 1 въ каждую баттарею къ тѣмъ станкамъ, для которыхъ ключи предназначены (**351**), безъ запаса.

Кокоровъ со штертами по одному на каждое орудіе, да въ запасъ такое же число.

Крючковъ со стропками для подъема и носки бомбъ и брандскугелей по 1 парѣ на каждое орудіе свыше 1 пудоваго калибра, безъ запаса.

Ломовъ для мортиръ 5, 3 и 2 пудовыхъ, бомбовыхъ пушекъ 2 и $1\frac{1}{2}$ пуд. и 68 ф., пушекъ 48 до 18 ф., полупушекъ 48 ф., единороговъ 1 и $\frac{1}{2}$ пуд., каронадъ 96 до 48 ф. и пушка — каронадъ 36 и 24 ф. по 2, для всѣхъ прочихъ орудій по 1 на каждое орудіе, безъ запаса.

Лядунокъ по 1 на каждое орудіе, безъ запаса.

Мушекъ по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ такое же число.

Мушкелей къ тупымъ долотамъ по 1 на 3 орудія, безъ запаса.

Покрышекъ съ бензелями по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 5 покрышекъ по 1, сверхъ 5 по 1 на 5.

Прибойниковъ по 1 на каждое орудіе (кромѣ мортиръ); въ запасъ, вмѣсто прибойниковъ, отпускаются одни клоцы прибойничные на 1 — 5 орудій по 1, сверхъ 5 по 1 на 5.

Прицѣловъ съ принадлежащими къ нимъ мушками по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 5 прицѣловъ по 1, сверхъ 5 по 1 на 5.

Протравниковъ съ ножнами по 1 на каждое орудіе, да въ запасъ на 1 — 10 протравниковъ по 1, сверхъ 10 по 1 на 10.

Пыжевниковъ на древкахъ по 1 на 2 орудія, (кромѣ мортиръ), на канатныхъ штокахъ для нижняго дека кораблей также по 1 на 2 орудія, безъ запаса.

Роговъ пороховыхъ со стропками или ремнями по 1 на каждое орудіе, безъ запаса. Вещи эти полагаются для тѣхъ только орудій, у которыхъ нѣтъ молотковъ или ударниковъ.

Треногъ съ отвѣсомъ для прицѣливанія мортиръ по 1 на каждое орудіе, безъ запаса.

Фонарей баттарейныхъ по 1 на 2 орудія, да въ запасъ на корабли $^1/_6$, на фрегаты и бомбардирскія суда $^1/_4$, на корветы и бриги $^1/_3$, на шкуны $^1/_5$, на прочія малыя суда $^1/_4$ долю штатнаго числа; фонарей ручныхъ на корабли по 3, на фрегаты и бомбардирскія суда по 2, на корветы, бриги и прочія суда по 1, безъ запаса.

Швабръ по 1 на 4 орудія, безъ запаса.

Шуфлъ въ каждую баттарею на 1 — 10 орудій каждаго рода и калибра по 1, сверхъ 10 по 1 на 10, безъ запаса.

414. Сигнальная принадлежность отпускается, смотря по роду и назначенію судовъ, именно:

Вспышечниковъ на корабли и фрегаты по 6, на корветы, бриги и малыя суда по 4 на каждое судно; на флагманскія суда по 10 на каждое судно, въ обоихъ случаяхъ безъ запаса.

Спусковъ ракетныхъ по 1 на каждое судно, безъ запаса.

Фальшфейерниковъ сдвижныхъ на корабли по 3,

на фрегаты по 2, на прочія суда по 1 на каждое судно, безъ запаса.

Щипцовъ фальшфейерныхъ на корабли по 3, на фрегаты по 2, на прочія суда по 1 на каждое судно, безъ запаса.

415. Матеріяловъ, припасовъ и разныхъ вещей полагается слѣдующее количество:

Армяку или полустамеду по числу зарядовъ, да въ запасъ по количеству запаснаго пороха; въ мирное время армякъ отпускаютъ въ половинномъ количествѣ, и притомъ ежели отпущены готовые заряды, то армякъ не отпускаютъ.

Бумаги патронной — по числу патроновъ, да въ запасъ половину штатнаго количества. Ежели отпущены готовые патроны, то бумага по числу патроновъ не отпускается.

Ведеръ деревянныхъ для обмыванія станковъ по 1 на 10 орудій, безъ запаса.

Ворсы на пыжи — по числу зарядовъ, безъ запаса; на прочія потребности для кораблей по 5, для фрегатовъ по 4, для корветовъ и бомбардирскихъ судовъ по 3, для бриговъ и шкунъ большаго ранга по 2, для прочихъ судовъ по 1 пуду, также безъ запаса.

Кранцевъ деревянныхъ, вмѣщающихъ въ себѣ по 9 ядеръ, для орудій открытой баттареи, по 1 на каждое орудіе, безъ запаса.

Коушей (къ винградамъ безъ проушинъ и уха) со стропками и бензелями — по одному на каждое орудіе безъ запаса.

Кружалъ двойныхъ для повѣрки снарядовъ въ каждую баттарею на каждый калиберъ по одному, безъ запаса.

Кремней мушкетонныхъ и пистолетныхъ по 2 на

каждый мушкетонъ и пистолетъ, да въ запасъ вчетверо противъ штатнаго числа.

Капсуль для мушкетоновъ и пистолетовъ съ ударными замками и для вспышечниковъ ударной системы потребно въ меньшемъ числѣ въ сравненіи съ кремнями, ибо отъ капсуль весьма рѣдко дѣлаются осѣчки, и потому полагается, подобно тому, какъ принято въ полкахъ гвардіи, по 1 капсулѣ на патронъ и въ запасъ по 5 капсуль на 100. По этому расчету назначено въ штатѣ слѣдующее число капсуль на каждое судно:

	Мушкетоны.	Пистолеты.	Вспышечники.
Корабли 3-хъ дечные большіе	3150	16800	2100
малые	2835	15120	2100
2-хъ дечные большіе	2520	13440	2100
малые	2205	11760	630
Фрегаты большіе	1575	8400	630
средніе	1260	6720	630
малые	945	5040	630
Корветы	630	3760	420
Бриги большіе	630	2520	420
малые	630	2520	420
Бомбардирскія суда 3 мачтовыя	630	3760	420
2 мачтовыя	630	2520	420
Шкуны большія	315	1680	210
малыя	315	1680	210
Люгера и Тендера	315	1680	210

Навойниковъ картузныхъ на 1 — 8 орудій каждаго рода и калибра (кромѣ мортиръ) по 1, сверхъ 8 по 1 на 8, безъ запаса.

Нитокъ шерстяныхъ на шитье и увязку картузовъ на корабли по $1\frac{1}{2}$, на фрегаты по 1, на бомбардирскія суда по $\frac{3}{4}$, на корветы по $\frac{1}{2}$, на бриги и шкуны по $\frac{3}{8}$, на прочія суда по $\frac{1}{4}$ пуда на каждое су-

дно, да въ запасъ половину штатнаго количества. Ежели отпущены готовые картузы, то нитокъ шерстяныхъ собственно на увязку положено отпускать въ половину противъ показаннаго количества.

Скребковъ для очищенія каналовъ у орудій: большихъ для кораблей и фрегатовъ по 1, среднихъ и малыхъ для всѣхъ вообще судовъ также по одному, безъ запаса.

Трещетокъ для осмотра каналовъ у орудій: большихъ для кораблей и фрегатовъ по 1, среднихъ и малыхъ для всѣхъ вообще судовъ также по 1, безъ запаса.

Чехловъ парусинныхъ окрашенныхъ: банничныхъ по 1 на каждое орудіе, безъ запаса; для мѣдныхъ орудій, стоящихъ на открытыхъ баттареяхъ, по 1 на каждое орудіе, также безъ запаса.

Щетокъ ручныхъ, употребляемыхъ при обмываніи станковъ, по 1 на 5 орудій, безъ запаса.

Ящиковъ деревянныхъ для ракетъ съ хвостами по 1 на каждое судно; для снарядовъ по 1 на каждую бомбу, гранату и брандскугель, для патроновъ мушкетонныхъ, пистолетныхъ и вспышечныхъ, для фальшфейеровъ, скорострѣльныхъ трубокъ, стопину и ракетъ безъ хвостовъ — по количеству этихъ вещей и припасовъ.

Ящиковъ для укладки зарядовъ (полагая по 75 на каждое орудіе):

На корабли	120	пушечные	большихъ	749
			малыхъ	100
	110	—	большихъ	536
			малыхъ	33
	84	—	большихъ	463
			малыхъ	30
	74	—	большихъ	421
			малыхъ	28

На фрегаты	44	пушечные	среднихъ	374
			малыхъ	21
корветы	20	—	малыхъ	171
бриги...	20	—	—	194
шкуны.	16	—	—	115
люгера.	12	—	—	39
тендера	12	—	—	35

Число это можетъ быть нѣсколько болѣе или менѣе, смотря по величинѣ зарядовъ, которая зависитъ отъ рода и калибра орудій.

Отвертокъ для мушкетоновъ и пистолетовъ на 1 — 20 мушкетоновъ и пистолетовъ по 1, сверхъ 20 по 1 на 20, для молотковъ (ударниковъ) по 1 на каждое орудіе.

Шомполовъ желѣзныхъ съ пыжевникомъ и трещеткою на 1 — 10 мушкетоновъ по 1, сверхъ 10 по 1 на 10; на 1 — 20 пистолетовъ по 1, сверхъ 20 по 1 на 20.

Количество прочихъ матеріяловъ, припасовъ и разныхъ вещей, отпускаемыхъ на шестимѣсячную кампанію, показано въ слѣдующей таблицѣ.

Коль скоро извѣстны судно и орудія, коими судно это предназначено вооружить, то по всѣмъ исчисленнымъ выше даннымъ не трудно уже составить такъ называемую *комплектацію*, или вѣдомость о числѣ вещей и количествѣ матеріяловъ и припасовъ, потребныхъ для полнаго вооруженія на шестимѣсячную кампанію. Въ штатахъ 1805 и 1806 годовъ для каждаго судна опредѣлено число орудій и всѣхъ вообще вещей, матеріяловъ и припасовъ, и потому въ вычисленіи нѣтъ ни какой надобности; но въ этомъ встрѣчается то неудобство, что въ случаѣ измѣненія орудій на вновь построенномъ суднѣ, измѣняется все остальное и штатъ можетъ служить не иначе, какъ примѣнительно.

Названіе матеріяловъ, вещей и припасовъ.	Н... Корабли. Трехъ-дечные. Большаго ранга.	Трехъ-дечные. Меньшаго ранга.	Двухъ-дечные. Большаго ранга.	Двухъ-дечные. Меньшаго ранга.
Бочекъ, обшитыхъ кожею, съ ремнями	10	10	8	8
Бумаги пищей дестей	20	20	20	20
Войлоковъ	50	50	50	50
Воронокъ мѣдныхъ для пересыпанія пороха болш.	1	1	1	1
мал.	1	1	1	1
Воску желтаго фунтовъ	1	1	1	1
Вѣсковъ мѣдныхъ большихъ	1	1	1	1
малыхъ	1	1	1	1
Гарпіусу фунтовъ	2	2	2	2
Гиръ мѣдныхъ разбивныхъ 10 фунтовыхъ	1	1	1	1
5 —	1	1	1	1
Домкратовъ	3	3	2	2
Жести листовъ	10	10	10	10
Жестянокъ, вмѣщающихъ въ себѣ по 1 кружкѣ или по $3^1/_2$ фунт. деревяннаго масла	8	7	6	5
Замковъ висячихъ	8	8	8	8
Золы березовой пудовъ	2	2	1	1
фунтовъ	»	»	20	20
Иголъ парусныхъ	20	20	20	20
обыкновенныхъ	200	200	200	200
Карандаша въ кускахъ для натиранія осей и колесъ пудовъ	4	4	3	3
фунтовъ	»	»	20	20
въ деревѣ штукъ	3	3	3	3

а ж д о е с у д н о.											
Фрегаты.				Бриги.		Бомбардирскія суда.		Шкуны.			
Большаго ранга.	Средняго ранга.	Меньшаго ранга.	Корветы.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Трехъ-мачтовыя.	Двухъ-мачтовыя.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Люгера.	Тендера.
5	5	4	3	2	2	3	2	2	1	1	1
15	15	15	10	8	8	10	8	6	4	4	4
30	30	30	15	10	10	100	100	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3/4	3/4	3/4	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/4	1/4	1/4	1/4
1	1	1	»	»	»	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1 1/2	1 1/2	1 1/2	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	»	»	»	1	1	»	»	»	»
8	8	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
6	6	6	5	4	4	5	4	3	2	3	2
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	30	25	20	15	10	20	15	5	5	5	5
15	15	15	10	5	5	10	8	5	5	5	5
150	150	100	100	50	50	100	50	50	50	50	50
2	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	23	2	22	2	2	32	26	2	1	1	1
3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2

Названіе матеріяловъ, вещей и припасовъ.	Н а			
	Корабли.			
	Трехъ-дечные.		Двухъ-дечные.	
	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.
Клею столярнаго фунтовъ	4	4	4	4
Кожъ юфтяныхъ	50	50	40	40
Крахмалу фунтовъ	5	5	4	4
Крючковъ со штертами для подниманія кокоровъ	30	30	30	30
Линю бѣлаго особенной отработки для штертовъ къ молоткамъ (ударникамъ) мотковъ	2	2	2	2
смоленаго въ 12 нитей мотковъ	1	1	1	1
9 — —	2	2	2	2
6 — —	2	2	2	2
Марлиню смоленаго мотковъ	2	2	2	2
Масла деревяннаго фунтовъ	28	24	20	17
Машинъ для разряжанія бомбъ и гранатъ, большихъ	1	1	1	1
среднихъ	1	1	1	1
малыхъ	»	»	»	1
Мушкелей большихъ	6	6	4	4
малыхъ	16	16	12	6
Мѣлу бѣлаго фунтовъ	3	3	3	3
краснаго фунтовъ	2	2	2	2
Мѣрокъ пороховыхъ 6 фунтовыхъ	2	2	2	2
4 —	2	2	2	2
3 —	2	2	2	2
2 —	1	1	1	1
1 —	1	1	1	1

…аждое судно.											
Фрегаты.				Бриги.		Бомбардирскія суда.		Шкуны.			
Большаго ранга.	Средняго ранга.	Меньшаго ранга.	Корветы.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Трехъ-мачтовыя.	Двухъ-мачтовыя.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Люгера.	Тендера.
2	2	2	1	1	1	4	3	1	»	»	»
25	25	25	15	4	4	30	30	4	4	4	4
3	3	3	2	1½	1½	2	2	1½	1½	1½	1½
20	20	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	2	2	»	»	»	1	1	»	»	»	»
2	2	2	»	»	»	1	1	»	»	»	»
2	2	2	»	»	»	2	2	»	»	»	»
14	10	8	5	4	3	5	4	3¾	3	3	3
»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	»	»	»	»
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	2	2	2	1	1	1	1	»	»	»	»
6	6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	1	1	1	1	1	½	½	½	½
1½	1½	1½	1¼	1	1	1¼	1	1½	1½	1½	1½
2	2	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	2	2	»	»	»	1	1	»	»	»	»
2	2	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

*

Названіе матеріяловъ, вещей и припасовъ.	Н а			
	Корабли.			
	Трехъ-дечные.		Двухъ-дечные.	
	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.
Мѣрокъ пороховыхъ 1/2 фунт	1	1	1	1
1/4 —	1	1	1	1
32 золотник	1	1	1	1
мушкетонныхъ	6	5	4	4
пистолетныхъ	8	7	7	6
для вспышечниковъ	2	2	2	2
Наждаку фунтовъ	3	3	2	2
Нашатырю фунтовъ	1/4	1/4	1/4	1/4
Наперстковъ желѣзныхъ	10	10	10	10
Нитокъ вязальныхъ, голландскихъ, фунтовъ	6	6	6	6
швальныхъ фунтовъ	3	3	2 1/2	2 1/2
Ножницъ портныхъ	4	4	3	3
Ночниковъ фитильныхъ	8	8	6	6
Олова прутоваго фунтовъ	1	1	3/4	3/4
Пакли для присадки трубокъ къ бомбамъ и гранатамъ фунтовъ	10	10	10	10
Пампушъ кожаныхъ паръ	10	10	10	10
Перьевъ гусиныхъ для письма	50	50	50	50
Припою мѣднаго фунтовъ	1	1	1	1
Проволоки мѣдной № 25 фунтовъ	2	2	2	2
желѣзной № 30 фунтовъ	4	4	4	4
* Сала говяжьяго пудовъ	7	7	5	5
фунтовъ	»	»	«	»
Свaекъ желѣзныхъ большихъ	2	2	2	2

к а ж д о е с у д н о.											
Фрегаты.				Бриги.		Бомбардирскія суда.		Шкуны.			
Большаго ранга.	Средняго ранга.	Малаго ранга.	Корветы.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Трехъ-мачтовыя.	Двухъ-мачтовыя.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Люгера.	Тендера.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
5	3	3	2	2	2	3	3	1	1	1	1
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
¼	¼	¼	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8	8	8	4	4	4	4	4	2	2	2	2
4	4	4	3	2	2	3	2	½	½	½	½
2	2	1½	1½	1	1	1	1	1	½	½	½
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2
½	½	½	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5	5	5	5	5	4	19	10	4	»	»	»
8	8	8	6	4	4	10	10	4	3	3	3
30	30	30	20	15	15	20	20	15	15	15	15
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1½	1½	1½	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	3	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	3	3	2	1	1	2	1	1	»	»	»
30	30	30	»	15	15	»	20	15	30	30	30
2	2	2	»	»	»	1	1	»	»	»	»

Названіе матеріяловъ, вещей и припасовъ.	Н а			
	Корабли.			
	Трехъ-дечные.		Двухъ-дечные.	
	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.
Сваекъ желѣзныхъ малыхъ	6	6	5	5
Свинцу листоваго въ $^{1}/_{16}$ дюйма для кремневыхъ замковъ фунтовъ	12	12	10	10
* Свѣчъ восковыхъ пудовъ	1	1	1	1
фунтовъ	20	20	»	»
сальныхъ пудовъ	3	3	2	2
фунтовъ	10	10	10	10
Селитры чистой фунтовъ	15	15	15	15
Ситъ пороховыхъ	1	1	1	1
Стеклиню смоленаго мотковъ	2	2	2	2
Сундуковъ для храненія матеріяловъ	3	3	3	3
Сѣры горючей фунтовъ	10	10	10	10
Такельгарну смоленаго фунтовъ	3	3	2	2
Уполовниковъ желѣзныхъ большихъ	1	1	1	1
малыхъ	1	1	1	1
Формъ для отливки дроби мушкетонной	1	1	1	1
пуль мушкетонныхъ	1	1	1	1
пистолетныхъ	1	1	1	1
Чернильнаго набору фунтовъ	1	1	1	1
Щипцовъ свѣчныхъ	6	6	5	5
Досокъ винтовальныхъ съ метчиками большихъ	1	1	1	1
малыхъ	1	1	1	1
Зубилъ разной величины	6	6	6	6
Молотковъ желѣзныхъ съ лапками	3	3	3	3

к а ж д о е с у д н о.											
Фрегаты.				Бриги.		Бомбардирскія суда.		Шкуны.			
Большаго ранга.	Средняго ранга.	Меньшаго ранга.	Корветы.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Трехъ-мачтовыя.	Двухъ-мачтовыя.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Люгера.	Тендера.
3	3	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1
8	7	6	2	1	1	2	2	1	1	1	1
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	30	30	20	10	10	20	20	10	10	10	10
2	1	1	»	»	»	1	1	»	»	»	»
7	27	27	34	24	24	25	25	24	24	24	24
9	9	9	3	3	3	7	7	2 1/2	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
8	8	8	2	2	2	7	7	2	»	»	»
2	2	2	1/2	1/2	1/2	2	2	1/2	1/2	1/2	1/2
1	1	1	»	»	»	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1/2	1/2	1/2	1/2	1/4	1/4	1/2	1/2	1/4	1/4	1/4	1/4
3	3	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
6	6	6	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Названіе матеріяловъ, вещей и припасовъ.	Н а			
	Корабли.			
	Трехъ-дечные.		Двухъ-дечные.	
	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.
Напилковъ разныхъ	20	20	16	16
Острогубцовъ	3	3	2	2
Отворотовъ для отвинчиванія казенниковъ у мушкетоновъ и пистолетовъ	1	1	1	1
Паяльниковъ мѣдныхъ	1	1	1	1
Прижимовъ замочныхъ	8	8	6	6
Пробойниковъ для прочищенія запаловъ у орудій	8	8	6	6
Сверлъ съ приборомъ	1	1	1	1
Терпуговъ или рашпилей	1	1	1	1
Тисковъ стуловыхъ	1	1	1	1
ручныхъ	1	1	1	1
Молотковъ мѣдныхъ	2	2	2	2
Натяговъ мѣдныхъ	2	2	2	2
Ножей мѣдныхъ	2	2	2	2
Готоваленъ съ чертежными инструментами	1	1	1	1
Кривоножныхъ циркулей	1	1	1	1
Масштабовъ артиллерійскихъ мѣдныхъ	1	1	1	1

Примѣчаніе. Припасы и матеріялы, отмѣченные звѣздочкою (*),

к а ж д о е с у д н о.

Фрегаты.			Корветы.	Бриги.		Бомбардирскія суда.		Шкуны.		Люгера.	Тендера.
Большаго ранга.	Средняго ранга.	Малаго ранга.		Большаго ранга.	Меньшаго ранга.	Трехъ-мачтовыя.	Двухъ-мачтовыя.	Большаго ранга.	Меньшаго ранга.		
16	16	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5	4	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1
5	4	4	2	1	1	2	2	1	1	1	1
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	»	»	»	»
1	1	1	1	1	1	1	1	»	»	»	»

въ мирное время отпускаются въ половинномъ количествѣ.

416. Изъ числа запасныхъ вещей, припасовъ и матеріяловъ, одни нужны какъ въ мирное, такъ и въ военное время, другіе необходимы только для военнаго времени. Къ первымъ относятся: порохъ, блоки, древки къ банникамъ и прибойникамъ, портъ-тали, портъ-шкентеля, стропы, буравы, служащіе для прочищенія запаловъ, втулки, гандшпиги, кокора, протравники и кремни; вещи эти необходимо имѣть въ запасѣ во всякое время, ибо однѣ изъ нихъ, какъ напримѣръ колеса, блоки, древки, портъ-тали, портъ-шкентеля отъ употребленія ломаются и рвутся, другія, какъ втулки, буравы, протравники, нерѣдко теряются, наконецъ кокора необходимо имѣть въ значительномъ числѣ и въ мирное время, ибо отъ этого зависитъ безостановочная передача зарядовъ изъ крютъ-каморы въ баттареи, слѣдственно и успѣшное дѣйствіе изъ орудій.

Всѣ прочіе припасы и вещи, назначенные по штату въ запасъ, въ мирное время вовсе ненужны, но они должны находиться во всегдашней готовности, для отпуска на флотъ по первому требованію, и тогда мѣра эта можетъ принести службѣ существенную пользу, ибо всѣ запасныя вещи, остающіяся въ мирное время на судахъ безъ всякаго употребленія, при погрузкѣ и выгрузкѣ мало-по-малу подвергаются порчѣ и такимъ образомъ приходятъ наконецъ въ совершенную негодность, не бывъ употреблены въ дѣло.

417. Исчисливъ всѣ предметы, потребные для вооруженія судовъ по артиллерійской части, начиная съ оружія, пороха, снарядовъ и до самыхъ мелкихъ вещей, и опредѣливъ ихъ количество, а съ другой стороны, зная вѣсъ и цѣну каждой вещи (Практ.

Морск. Артил., ч. I и II), — не трудно вычислить полный артиллерійскій грузъ и его цѣнность. Свѣдѣнія эти во многихъ случаяхъ могутъ быть нужны артиллеристу для разныхъ соображеній, а корабельному инженеру они необходимы, ибо онъ основываетъ на нихъ всѣ свои проэкты.

Подробности о вооруженіи судовъ приведены здѣсь еще и съ другою цѣлью. Обнимая все, до сихъ поръ сказанное, и имѣя передъ собою множество разнообразныхъ вещей, припасовъ и матеріяловъ, отпускаемыхъ отъ артиллеріи на суда, легко представить себѣ весь кругъ артиллерійскаго хозяйства и въ потребныхъ случаяхъ дѣлать всякаго рода соображенія.

КОНЕЦЪ.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Слѣдующія таблицы вѣсовъ и мѣръ и другія данности нужны бываютъ артиллеристу во многихъ случаяхъ и потому здѣсь прилагаются.

Таблица, показывающая линейныя мѣры.

Россійскій и Англійскій футъ.	Аршинъ.	Сажень.	Англійскій ярдъ.	Французскій королевскій футъ.	Туазъ.	Метръ.	Рейнландскій или Прусскій футъ.
1 =	$^3/_7$	$^1/_7$	$^1/_3$	0,93829	0,15638	0,30479	0,97114
$2^1/_3$	= 1 =	$^1/_3$	$^7/_9$	2,18935	0,36489	0,71119	2,26598
7	3	= 1 =	$2^1/_3$	6,56895	1,09467	2,13356	6,79795
3	$1^2/_7$	$^3/_7$	= 1 =	2,81488	0,46915	0,91438	2,91341
1,06577	0,45676	0,15225	0,35526	= 1 =	$^1/_6$	0,32484	1,03500
6,39459	2,74054	0,91351	2,13153	6	= 1 =	1,94904	6,21002
3,28090	1,40610	0,46870	1,09363	3,07844	0,51307	= 1 =	3,18620
1,02972	0,44131	0,14710	0,34324	0,96618	0,16103	0,31385	= 1

Россійскій футъ = Англійскому футу = 135,1142 Парижскимъ линіямъ. Длина секунднаго маятника въ Лондонѣ = 39,1393 Англ. дюйм., изъ коихъ 36 составляютъ одинъ ярдъ. Россійскій и Англ. футы дѣлятся на 12 дюйм., дюйм. на 10 линій. Франц. и Прусск. футы дѣлятся на 12 дюйм., дюймъ на 12 линій. Метръ есть 10,000000-я часть четверти меридіана, проходящаго чрезъ Парижъ и равенъ 443,296 Французскимъ линіямъ.

Дециметръ = $^1/_{10}$ метра = 3,9371 Рос. дюйм. = 2,2498 вершк.
Сантиметръ = $^1/_{100}$ — = 0,3937 — — = 0,2250 —
Миллиметръ = $^1/_{1000}$ — = 0,0394 — — = 0,0225 —

1 вершокъ = $1^3/_4$ Россійс. дюйм.; 1 Россійс. дюймъ = $^4/_7$ вершка = 25,399 миллиметрамъ.

1 аршинъ = 28 Россійск. дюйм. = 16 вершкамъ.

Таблица, показывающая мѣры емкости для жидкихъ тѣлъ.			
Ведро.	Гектолитръ.	Галлонъ.	Прусскій эймеръ.
1 =	0,1230	2,7070	0,1790
8,1308	= 1 =	22,9097	1,4556
0,3694	0,0454	= 1 =	0,0661
5,5860	0,6870	15,1210	= 1

1 Русское ведро должно содержать въ себѣ 30 фунт. перегнанной воды, при $13^1/_3{}^0$ Реом.; взвѣшенный въ безвоздушномъ пространствѣ = 750,5679 Рус. кубическ. дюймамъ.
1 гектолитръ = 100 кубич. дециметрамъ.
1 галлонъ = 277,2738 Англ. куб. дюйм.
1 Прусск. ведро = 3840 Прусск. куб. дюйм.

Таблица, показывающая мѣры емкости для сыпучихъ тѣлъ.			
Четверикъ.	Гектолитръ.	Галлонъ.	Прусск. шеФель.
1 =	0,2624	5,7748	0,4774
3,8113	= 1 =	22,0097	1,8195
0,1732	0,0454	= 1 =	0,0827
2,0948	0,5496	12,0968	= 1

1 четверикъ = $2^3/_{18}$ Русск. ведрамъ.
1 Прусск. шеФель = $^4/_5$ Прусск. ведрамъ.

Таблица, показывающая вѣсы разныхъ государствъ.

Россійскій торговый фунтъ.	Англійскій фунтъ avoirdupois.	Англійскій тройскій фунтъ.	Килограммъ.	Прусскій фунтъ.
1 =	0,90283	1,09718	0,40952	0,87558
1,10763	= 1 =	1,21528	0,45360	0,96982
0,91142	0,82286	= 1 =	0,37324	0,78903
2,44190	2,20461	2,67921	= 1 =	2,13808
1,14210	1,03112	1,25309	0,46771	= 1 =

1 Россійскій фунтъ = 96 золотникамъ; 1 золотникъ = 96 долямъ.

1 Россійскій медицинскій фунтъ = 8064 долямъ = $^7/_8$ Россійск. фунтамъ, и раздѣляется на 12 унцій, унція на 8 драхмъ, драхма на 3 скрупула, скрупулъ на 20 гранъ.

Англійскій вѣсъ avoirdupois, употребляемый въ артиллеріи, раздѣляется слѣдующимъ образомъ:

1 тона или бочка = 20 центнерамъ; 1 центнеръ = 112 фунт., 1 фунтъ = 16 унціямъ; 1 унц. = 16 драхмамъ; 1 драхма = 4 квартерсамъ.

Англійскій тройскій фунтъ раздѣляется одинаково съ Россійскимъ медицинскимъ фунтомъ.

1 килограммъ содержитъ въ себѣ одинъ кубическій дециметръ перегнанной воды и равенъ 2 фунт. 5 драхм. и 35,15 гранамъ стараго Французскаго вѣса pois de marc.

1 фунтъ pois de marc = 16 унціямъ; 1 унція = 8 драхмамъ; 1 драхма = 3 динаріямъ или скрупуламъ; 1 скрупулъ = 24 гранамъ.

Сравнительная таблица разныхъ вѣсовъ.			
	Фун-ты.	Зо-лот.	Доли.
Англія. 1 фунтъ avoirdupois содержитъ	1	10	31,95
1 тройскій фунтъ	0	87	47,68
Баварія. 1 фунтъ	1	35	25,76
Венеція. 1 фунтъ большой	1	15	81,27
малый	0	70	60,30
Виртембергъ. 1 фунтъ	1	13	62,37
Вѣна. 1 фунтъ	1	35	27,13
Гамбургъ. 1 фунтъ торговаго вѣса	1	17	52,34
Гессенъ-Кассель. 1 фунтъ	1	13	61,57
Данія. 1 фунтъ	1	21	20,27
Египетъ. 1 ротель	1	7	32,00
Испанія. 1 фунтъ	1	11	66,59
Китай. 1 казенный фунтъ	1	43	0
1 торговый фунтъ	1	40	0
1 малый фунтъ	1	39	0
Константинополь. 1 ока	3	13	35,40
Лисабонъ. 1 фунтъ	1	11	57,59
Ломбардо-Венеціянскій Королевскій 1 килограммъ (libra metrica)	2	42	44,11
Любекъ. 1 фунтъ	1	17	60,32
Нидерланды. 1 фунтъ	2	42	46,00
Норвегія. 1 фунтъ тортоваго вѣса	1	20	73,90
1 — монетнаго вѣса	1	13	68,10
1 медицинскій фунтъ	0	83	85,20
Нюрнбергъ. 1 фунтъ	1	23	58,24
Пруссія. 1 фунтъ	1	13	61,57
Римъ. 1 фунтъ	0	79	48,62
Россія. 1 торговый фунтъ	1	0	0
1 медицинскій фунтъ	0	84	0
Саксонія. 1 фунтъ	1	13	48,95
1 Саксонская марка	0	54	69,80
Франція. 1 килограммъ	2	42	40,54
Швеція. 1 фунтъ	1	3	62,42

Сравнительная таблица разныхъ линейныхъ или погонныхъ мѣръ.

	Россійс. дюйм.		Россійс. дюйм.
Англія. 1 футъ...........	12,0000	Лисабонъ. 1 вара........	43,3079
1 ярдъ...........	36,0000	Ломбардо-Венеціянское Королевство. 1 метръ	39,3616
Баварія. 1 футъ..........	11,4573	Любекъ. 1 футъ..........	11,3286
1 локоть........	32,7018	1 локоть........	22,6571
Венеція. 1 футъ..........	13,6724	Нидерланды. 1 локоть..	39,3795
1 braccio a seta	25,0858	Норвегія. 1 футъ.........	12,3527
1 braccio di lana	26,8688	1 локоть......	24,7054
Виртембергъ. 1 футъ....	11,2826	Нюрнбергъ. 1 футъ......	11,9262
Вѣна. 1 сажень...........	74,6562	Пруссія. 1 футъ..........	12,3567
1 локоть...........	30,6758	1 локоть.......	26,2579
Гамбургъ. 1 футъ........	11,2793	Римъ. 1 пассетто.........	26,3615
1 корот. лок.	22,5587	1 канна............	78,4515
1 длин. лок..	27,2214	Россія. 1 футъ............	12,0000
Гессенъ-Кассель. 1 землемѣрческій футъ	15,7004	1 аршинъ........	28,0000
1 рабочій футъ	11,3277	1 сажень.........	84,0000
1 локоть.........	22,4239	Саксонія. 1 футъ........	11,1543
Данія. 1 футъ.............	12,3567	1 Королевскій локоть	22,3086
Египетъ. 1 пикъ Стамбули................	26,6500	1 торговый локоть	22,2562
Испанія. 1 футъ..........	10,9680	Сицилія. 1 пальма.......	10,4156
1 вара.........	32,9000	1 канна.........	104,1555
Китай. 1 математическій футъ	13,1250	Франція. 1 метръ........	39,3708
1 рабочій футъ..	12,7100	1 туазъ.........	76,7351
1 портняжный ф.	13,3300	1 футъ.........	12,7892
2 инженерный ф.	12,6500	Швеція. 1 футъ..........	11,6891
Константинополь 1 эндеге.	25,7000	1 локоть........	23,3782
1 пикъ	26,8900		

Таблица, показывающая удѣльный вѣсъ, діаметръ одно-фунтоваго шара, бокъ одно-фунтоваго равнобочнаго цилиндра и бокъ одно-фунтоваго куба разныхъ жидкихъ, сыпучихъ и твердыхъ тѣлъ, а также вѣсъ въ кубическомъ футѣ этихъ тѣлъ.

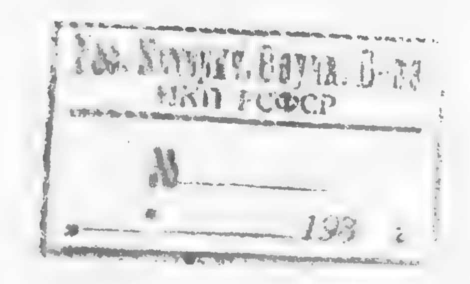
Названіе тѣлъ.	Удѣльный вѣсъ.	Діаметръ 1 фунтоваго шара въ дюймахъ.	Бокъ 1 ф. равнобочнаго цилиндра въ дюймахъ.	Бокъ одно-фунтоваго куба въ дюймахъ.	Вѣсъ кубическаго фута въ фунтахъ.
Атмосферическій воздухъ въ среднемъ своемъ состояніи легче дождевой воды въ 815 разъ, и потому будетъ..............	0,001227	33,852	29,572	27,288	0,085038
Вода дождевая..............	1,	3,6243	3,1659	2,9214	69,30582
Вода чистая рѣчная (Невская) *	1,0065	3,6163	3,1592	2,9151	69,75
морская.................	1,0263	3,5928	3,1386	2,8962	71,128563
Винный спиртъ	0,866	3,8028	3,3215	3,0641	60,01884
Ртуть перегнанная.........	13,5681	1,5194	1,3273	1,2248	940,348296
Порохъ пушечн. * } составленный изъ 30 ч. селитры, 4 сѣры и 6 угля.	0,9379	3,702	3,2344	2,985	65,
- мушкетн. *	0,9019	3,751	3,277	3,024	62,5
винтовоч. *	0,8802	3,7816	3,3035	3,0484	61,
Мякоть *	0,6435	4,2008	3,6697	3,3863	44,5
Селитра молотая *	0,8514	3,8239	3,3404	3,0824	59,
Сѣра молотая *	0,7792	3,938	3,441	3,175	54,
Уголь молотой ольховой *	0,2453	5,7894	5,0575	4,6669	17,
Песокъ рѣчной	1,9	2,9265	2,5561	2,3587	131,681058
Платина......................	20,722	1,3194	1,1526	1,0635	1436,155202
Золото литое	19,258	1,352	1,181	1,0891	1334,69148
Серебро лучшее............	10,535	1,6531	1,4441	1,3326	730,1368137
Мѣдь красная литая *	8,9323	1,7466	1,5258	1,408	619,0644
кованая.....	9,	1,7421	1,522	1,4048	623,75238
желтая	8,3958	1,7831	1,5576	1,4373	581,8778035

Названіе тѣлъ.	Удѣльный вѣсъ.	Діаметръ 1 фунтоваго шара въ дюймахъ.	Бокъ 1 ф. равнобочнаго цилиндра въ дюймахъ.	Бокъ одно-фунтоваго куба въ дюймахъ.	Вѣсъ кубическаго фута въ фунтахъ.
Олово англійское *	7,3304	1,8656	1,6298	1,5039	508,
Свинецъ *	11,4072	1,6105	1,4064	1,2978	790,58535
Цинкъ	7,19	1,878	1,6404	1,5132	498,20884
Пушечный металлъ, составленный изъ 40 частей мѣди и 4 олова *	8,759	1,7581	1,5359	1,4172	607,
Сталь	7,767	1,8299	1,5986	1,4751	538,2983039
Кованое желѣзо *	8,0195	1,8106	1,5817	1,4595	555,75
Чугунъ сред. плотности *	7,09098	1,8864	1,6479	1,5206	491,405522
Антимонія литая	6,702	1,9222	1,6791	1,5494	464,487605
Уголь каменный	1,24	3,3733	2,9468	2,7192	85,9392163
Дерево березовое	0,608	»	»	»	41,137938
буковое	0,619	»	»	»	42,900302
дубов. тверд. *	0,7792	3,938	3,441	3,176	54,
дубов. мягк * (сухое)	0,588	4,3259	3,7796	3,4871	140,75
ольховое (сухое)	0,484	»	»	»	33,244016
сосновое (сухое)	0,409	»	»	»	28,3460803
липовое (сухое)	0,408	»	»	»	28,2467745
Гранитъ	2,63	2,6255	2,2936	2,1164	182,8743
Мраморъ красный	2,716	2,5974	2,2691	2,0938	188,2346

* Опредѣлены Генераломъ Маркевичемъ.

Объ удѣльномъ вѣсѣ пороха см. въ текстѣ стат. **390**.

КОНЕЦЪ ПРИЛОЖЕНІЯМЪ.



ЗАМѢЧЕННЫЯ ПОГРѢШНОСТИ.

Страница.	*Строка.*	*Напечатано:*	*Должно быть:*
5	13 сверху	почитается	почитаются
52	14 —	**36.** Три составныя	Три составныя
114	6 снизу	**63.**	**65.**
467	8 —	абыкновеннаго	обыкновеннаго
731	5 сверху	**298.**	**398.**